

**No title available.**

Patent Number: ☐ DE19540550  
Publication date: 1997-05-07  
Inventor(s): KLACZKO SALOMON DR (DE); FIEBELKORN JOERG G (DE)  
Applicant(s): KLACZKO SALOMON DR (DE); FIEBELKORN JOERG G (DE)  
Requested Patent: ☐ EP0870291 (WO9716808), B1  
Application Number: DE19951040550 19951031  
Priority Number(s): DE19951040550 19951031  
IPC Classification: G08G3/00 ; B63B49/00 ; G01S5/12 ; G01C21/02  
EC Classification: G08G3/00, B63B49/00  
Equivalents: ☐ WO9716808

**Abstract**

The invention concerns a method of monitoring and guiding traffic, determining positions and transmitting information from and to mobile objects, such as in particular ships, and for the decentralized detection of the local traffic situation in the vicinity of the mobile object. Data relevant to the traffic situation are transmitted from a computer network to a mobile computer by means of a connected transceiver unit. The network computers are interconnected by a data-transmission line. The data relevant to the traffic situation are transmitted or received via a transmitting and receiving station with an antenna unit. Data from an antenna unit with the transceiver unit are transmitted to a further transceiver unit and to the connected mobile computer. From the mobile computer, data are transmitted via the connected transceiver unit and the further transceiver units of the antenna unit and via a transmitting and receiving station to the computers in the computer network.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

Best Available Copy



**PCT**  
WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro  
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> :  G08G 3/00	<b>A1</b>	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 97/16808</b>  (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 9. Mai 1997 (09.05.97)
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP96/04715</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 30. Oktober 1996 (30.10.96)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 195 40 550.1 31. Oktober 1995 (31.10.95) DE</p> <p>(71)(72) Anmelder und Erfinder: KLACZKO, Salomon [DE/DE]; Beckers Treppe 2, D-22587 Hamburg (DE). FIEBELKORN, Jörg, G. [DE/DE]; Cranachstrasse 56, D-22607 Hamburg (DE).</p> <p>(74) Anwalt: SCHMIDT-BOGATZKY, Jürgen; Warburgstrasse 50, D-20354 Hamburg (DE).</p>		<p>(81) Bestimmungsstaaten: BG, BR, EE, JP, LT, LV, US, eu- ropäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p><b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i></p>
<p>(54) Title: METHOD OF CONTROLLING AND GUIDING TRAFFIC, DETERMINING POSITIONS, AND TRANSMITTING INFORMATION FROM AND TO MOBILE OBJECTS, IN PARTICULAR SHIPS, AND FOR THE DECENTRALIZED DETECTION OF THE LOCAL TRAFFIC SITUATION IN THE VICINITY OF THE MOBILE OBJECT</p> <p>(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR VERKEHRSÜBERWACHUNG UND VERKEHRSLENKUNG UND POSITIONSBESTIMMUNG UND INFORMATIONSÜBERMITTLUNG VON UND ZU MOBILLEN OBJEKTEN, INSBESONDERE SCHIFFEN, UND ZUR DEZENTRALEN ERFASSUNG DER LOKALEN VERKEHRSSITUATION IN DER UMGEBUNG DES MOBILLEN OBJEKTES</p> <p>(57) Abstract</p> <p>The invention concerns a method of monitoring and guiding traffic, determining positions and transmitting information from and to mobile objects, such as in particular ships, and for the decentralized detection of the local traffic situation in the vicinity of the mobile object. Data relevant to the traffic situation are transmitted from a computer network to a mobile computer by means of a connected transceiver unit. The network computers are interconnected by a data-transmission line. The data relevant to the traffic situation are transmitted or received via a transmitting and receiving station with an antenna unit. Data from an antenna unit with the transceiver unit are transmitted to a further transceiver unit and to the connected mobile computer. From the mobile computer, data are transmitted via the connected transceiver unit and the further transceiver units of the antenna unit and via a transmitting and receiving station to the computers in the computer network.</p> <p>(57) Zusammenfassung</p> <p>Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Verkehrsüberwachung und Verkehrslenkung und zur Positionsbestimmung und Informationsübermittlung von und zu mobilen Objekten, wie insbesondere Schiffen sowie zur dezentralen Erfassung der lokalen Verkehrssituation in der Umgebung des mobilen Objektes. Verkehrssituationsrelevante Daten werden aus einem Netz von Rechnern an einen mobilen Rechner mittels angeschlossener Sende- und Empfangseinheit übertragen. Das Netz von Rechnern ist mittels einer Datenübermittlungsleitung miteinander verbunden. Die verkehrssituationsrelevanten Daten werden hierbei über eine Sende- und Empfangsstation mit Antenneneinheit gesendet oder empfangen. Daten von einer Antenneneinheit mit der Sende- und Empfangseinheit werden an eine weitere Sende- und Empfangseinheit und an den angeschlossenen mobilen Rechner übermittelt. Aus dem mobilen Rechner werden Daten über die angeschlossene Sende- und Empfangseinheit sowie die weiteren Sende- und Empfangseinheiten der Antenneneinheit und über eine Sende- und Empfangsstation an die Rechner des Netzes von Rechnern übertragen.</p>		

### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AM	Armenien	GB	Vereinigtes Königreich	MX	Mexiko
AT	Österreich	GE	Georgien	NE	Niger
AU	Australien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BB	Barbados	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BE	Belgien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BF	Burkina Faso	IE	Irland	PL	Polen
BG	Bulgarien	IT	Italien	PT	Portugal
BJ	Benin	JP	Japan	RO	Rumänien
BR	Brasilien	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
BY	Belarus	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CA	Kanada	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SG	Singapur
CG	Kongo	KZ	Kasachstan	SI	Slowenien
CH	Schweiz	LI	Liechtenstein	SK	Slowakei
CI	Côte d'Ivoire	LK	Sri Lanka	SN	Senegal
CM	Kamerun	LR	Liberia	SZ	Swasiland
CN	China	LX	Litauen	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
EE	Estland	MG	Madagaskar	UG	Uganda
ES	Spanien	ML	Mali	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	MN	Mongolei	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MR	Mauritanien	VN	Vietnam
GA	Gabon	MW	Malawi		

**Verfahren zur Verkehrsüberwachung und Verkehrslenkung und Positionsbestimmung und Informationsübermittlung von und zu mobilen Objekten, insbesondere Schiffen, und zur dezentralen Erfassung der lokalen Verkehrssituation in der Umgebung des mobilen Objektes.**

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Verkehrsüberwachung und Verkehrslenkung und Positionsbestimmung und Informationsübermittlung von und zu mobilen Objekten, insbesondere Schiffen, und zur dezentralen Erfassung der lokalen Verkehrssituation in der Umgebung des mobilen Objektes.

10

Lotsen begleiten Schiffe in Küstengewässern, auf Flüssen und Häfen seit Jahrhunderten. Ihre Aufgabe, den Schiffsführer zu beraten, hat sich im Grundsatz nicht gewandelt, ist allerdings verantwortungsvoller geworden. Der Schiffsverkehr steigt und größere Schiffe müssen im enger werdenden Fahrwasser geführt werden.

15

Aus ökonomischen Gründen müssen auch unter widrigsten Bedingungen Häfen zeitsicher angelaufen und verlassen werden können. Die Aufgabe der Lotsen geht zunehmend weit über die Beratung des Schiffsführers hinaus, wobei die Lotsen defacto für die Navigation der Schiffe im Hafen und in den Revieren voll verantwortlich handeln. Die Lotsen in den Revieren und im Hafen sind bei der

20

Bestimmung von Ort, Kurs und Geschwindigkeit der von ihnen geführten Schiffe neben ihrer Erfahrung und ihrem Wissen auf die Angaben der stationären radargestützten Verkehrsleitsysteme, der Rundspruchdienste für Wetter, Wasserstände und Prognosen und der schiffseigenen Navigationshilfen angewiesen.

25

Die bekannten Systeme und Verfahren reichen nicht aus, um Fehler in kritischen Navigationsfällen zu vermeiden. Die schiffseigenen Systeme entsprechen in vielen Fällen nicht den Forderungen an die im engen Fahrwasser erforderliche Präzision.

30

Bei Geräteausfall ist der Lotse dann allein auf Sprechfunkverbindungen über sein eigenes Handgerät angewiesen. Zu den Verkehrsleitsystemen gehören Radarketten, die Position, Richtung und Geschwindigkeit nur in den Verkehrs- und Revierzentralen

35

aber nur mit erheblichen Fehlern von bis zu einer ganzen Schiffsbreite abbilden, und wo neben der Beratung kritische Daten per Sprechfunk an die Lotsen übermittelt werden müssen. Die Identifikation der Schiffe auf dem Radarbild ist nur über Sprechfunk möglich. Plötzliche Sichtverschlechterung erfordert eine komplizierte und

40

zeitaufwendige Aktivierung der Radarführung, wobei gerade in dieser Übergangsphase das Unfallrisiko besonders hoch ist. Die Wasserstände und

45

Übergangsphase das Unfallrisiko besonders hoch ist. Die Wasserstände und

Vorhersagen werden regelmäßig über Sprechfunkkanäle - bezogen auf wenige Pegelmeßstellen - angegeben. So gibt es bspw. zwischen dem Hamburger Hafen und der Elbmündung nicht einmal eine Meßstelle pro 10 km. Aus diesen Mitteilungen muß der Lotse selbst den Bezug zur eigenen Position herstellen, vorausgesetzt, er konnte die Durchsage mithören. Insgesamt belastet die allein auf Sprache gestützte Kommunikation die Lotsen in ihrer Aufgabe in hohem Maße, da ständig mehrere Kanäle abgehört werden müssen, um in der Krise aus den parallelen Gesprächen die wichtigen Informationen herausfiltern zu können. Die Dauer der Revierfahrt in Verbindung mit der Ungenauigkeit der Pegelvorhersagen engt das Zeitfenster für den Zu- und Abgang großer Schiffe zum Hafen ein, so daß die tatsächliche Wassertiefe nicht voll ausgenutzt werden kann. Da die Kommunikation zur Steuerung des Verkehrsablaufes auf UKW-Sprechfunk/Telefon angewiesen ist und über verschiedene Stellen abläuft, geht wertvolle Zeit für die betriebliche Planung auf den Schiffen und im Hafen verloren.

Zur Verbesserung der Navigation und der Ermittlung von fremden Schiffsbewegungen ist es durch die EP-A-0 154 018 vorgeschlagen worden, die auf einem Anzeigegerät für eine elektronische Karte dargestellten Angaben über die das Schiff betreffenden Merkmale des Seegebiets durch Angaben zu ergänzen bzw. zu korrigieren, die von einer außerhalb des Schiffes befindlichen Vermittlungsstelle an das Anzeigegerät übertragen werden. Durch dieses bekannte Verfahren ist jedoch keine simultane, dezentrale, real-time Verkehrslagedarstellung in Client-Server Architektur möglich. Es ist ferner nicht möglich der Bezug zur objektorientierten geo-referenzierten Datenbank als Darstellungshintergrund, die über eine regelmäßige Übertragung der Daten anderer Objekte hinausgehende real-time Darstellung ihres dynamischen Verhaltens, die Darstellung des Fehlerwinkels Kiellinie/Fahrtrichtung, die Ermittlung der Wendegeschwindigkeit über GPS und ihre Abbildung, die Darstellung der 3-dimensionalen Geometrie des Schiffes, die Übertragung von Radarbildern - und damit nicht nur der Position von Radarechos. Darüber hinaus ist eine mobile Sensorik nicht vorgesehen. Aufgrund dieser Nachteile hat sich dieses vorbeschriebene Verfahren im Einsatzbereich nicht durchsetzen können.

- Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein Verfahren und eine Anlage zur Durchführung des Verfahrens aufzuzeigen, mittels der die bestehenden Einrichtungen der Verkehrssicherung in den Revieren und im Hafen wie Radar
- 5 und UKW-Sprechfunk durch unabhängige Geräte für die Navigation und Kommunikation der Lotsen ergänzt werden. Die Lotsen sollen mit einer von Schiff und schiffseigenen Radar unabhängigen einheitlichen Einrichtung zur automatisierten Darstellung von Fahrwasser, Strom, Gezeiten, Wasserständen, Prognosen, Dimensionen des geführten Schiffes, der Position (auch zur
- 10 Kontrolle des Bordradars), der Richtung (relativ und absolut - auch zur Kontrolle des Bordkompaß), der relativen und absoluten Geschwindigkeit, der Wendegeschwindigkeit, der individuellen automatischen Identifikation zur Vereinfachung beim Übergang zur Radarberatung und der Verkehrslage im Interessenbereich ausgestattet werden können. Die Systemkomponenten
- 15 müssen kompatibel mit dem Informationsnetz der Verkehrs- und Revierzentralen sein, externe Daten übernehmen können, wie Pegelstände, Peildienst, Wetter, Schiffsdimensionen, Radardaten, einen zeitnahen Überblick über die Verkehrslage am Ort, in den Revierzentralen und in den Lotsensachen ermöglichen, die erforderliche Genauigkeit der Daten bieten, bezüglich
- 20 Ortgeschwindigkeit, Wendeanzeige, in einem dem Sicherheitsgewinn entsprechenden Kostenrahmen bleiben und die Lotsen von Routinemitteilungen und Parallelmeldungen an mehrere Empfänger entlasten. Ferner sind physikalische Rahmenbedingungen zu berücksichtigen, wie Betriebssicherheit, Gewicht, Nässechutz, Stoßunempfindlichkeit, leichte Handhabung und
- 25 unabhängige Energieversorgung.

- Erfindungsgemäß erfolgt die Lösung der Aufgabe bezüglich des Verfahrens durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 und bezüglich der Anlage durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 23. Vorteilhafte
- 30 Ausgestaltungen der Erfindung werden in den abhängigen Ansprüchen beschrieben.

Nach der Erfindung ist über elektronische Landseekarten und satelliten- und bodenunterstützte Heilempfänger eine genaue graphische und rechnerische Positionsbestimmung von mobilen Objekten sowie eine genaue Informationsübermittlung von und zu mobilen Objekten möglich. Die

5 Positionsbestimmung erfolgt mit einer um zwei Größenordnungen höheren Präzision als durch Radar. Ferner ist gegenüber Sprechfunk eine wesentlich sichere Nachrichtenübermittlung durch verschlüsselten Digitaltext und Visualisierung durch graphische Benutzeroberflächen möglich. Die Lotsen können nach der Erfindung so ausgestattet werden, daß sie den immer

10 anspruchsvolleren Forderungen zur Führung immer größerer Schiffe im kritischen Fahrwasser gewachsen bleiben. Es wird ein hoher Standard der Positionierung und der allgemeinen nautischen Informationen an Bord erreicht, so daß der Informationsstand der Lotsen auf die gleiche Ebene wie in den jeweiligen Verkehrszentralen angehoben wird. Die Lotsen erhalten rechtzeitig

15 ein Lagebild ihres Interessenbereiches, das für die Bewältigung einer möglichen Krise hinreichend aussagefähig ist. Dies wird durch die erfindungsgemäße Dezentralisierung der Verkehrslenkung ermöglicht. Die Reaktionsfähigkeit der Lotsen wird dadurch erhöht, daß sie selbst ein vollständiges Verkehrslagebild ihres Interessenbereiches erhalten und der Sprechfunkverkehr auf das

20 geringstmögliche Maß eingeschränkt wird. Lediglich die großräumige strategische Verkehrslenkung verbleibt in den Verkehrszentralen, speziell dort, wo das Fahrwasser Engpässe aufweist. Darüber hinaus können die Lotsenwachen ihre administrativen Aufgaben, insbesondere die Planung und Einteilung der Lotsen und Lotsenversetzboote in genauer Kenntnis der Position

25 der Lotsen und Schiffe, besser planen, ein Protokoll aller Lotsungen durchführen und den Lotsen ein aktuelles Kartenbild übermitteln. Die Ortung der Ziele im Verkehrslenkungssystem wird durch die DGPS-Ortung der Lotsen unterstützt. Durch die eindeutige Positionierung, Identifikation und das Eintragen der Schiffsdimensionen wird der aufwendige Weg der Digitalisierung des

30 diffusen analogen Radarechos umgangen, das sich mit der Lage des Zieles zum Radar ständig verändert und bei Richtungsüberlappung mehrdeutig wird. Die dichtere Folge der Ortungen in GPS, unabhängig von der Lage des Zieles zum Radar, ermöglicht eine wesentlich vereinfachte und um zwei

- Größenordnungen genauere Berechnung von Geschwindigkeit, Richtung und Wendegeschwindigkeit. Die Probleme bei der Identifizierung von Überholern, Vorbeifahrem im Radarschatten, Verzerrungen durch Heckwellen, Doppelechos oder Abschattungen werden ausgeschlossen. Ferner kann nach der Erfindung
- 5 die vollständige Dokumentation der Verkehrsabläufe wesentlich vereinfacht werden und sich über einen beliebig langen Zeitraum erstrecken. Grundlage bleibt das Radarbild, da nur mit Radar eine vollständige Erfassung aller Ziele möglich ist. Mit erfindungsgemäßen Einrichtungen ausgestattete Ziele wie Lotsen und Dienstfahrzeuge überdecken auf der Karte ihr eigenes Radarecho
- 10 und werden mit ihren realen Dimensionen und Eigenschaften abgebildet. Die echten Festziele werden durch ein elektronisches Kartenanzeige- und Informationssystem ersetzt. Nachrichten können nach Bedarf in den jeweiligen Bildschirm eingeblendet werden. Die Position der mit erfindungsgemäßen Einrichtungen ausgestatteten Schiffe wird automatisch abgebildet und entlastet
- 15 somit den Schiffsmeldedienst von der Aufnahme von Routinedurchsagen und Abfragen. Die Schiffsankünfte können den Bedarfsträgern und Kunden zeitnäher übermittelt werden. Die beim Schiffsmeldedienst vorhandenen Schiffsinformationen können automatisch an die Lotsen weitergegeben werden. Hierbei kann der Schiffsmeldedienst die Geometriedaten und nautischen
- 20 Eigenschaften der Schiffe den Lotsen zur Verfügung stellen. Teildaten können direkt und damit zeitnah in die Datenbank des elektronischen Kartenanzeige- und Informationssystem eingetragen werden und stehen dort aktuell zur Verfügung, so daß das manuelle Herstellen und Verteilen von Korrekturkarten für den Lotsendienst entfällt.
- 25
- Nach der Erfindung wird die Position eines Lotsen und eines Schiffes über GPS und vor dem Hintergrund des geographischen elektronischen Kartenanzeige- und Informationssystems abgebildet. Um eine angemessene Genauigkeit zu erzielen, wird GPS durch DGPS-Differenzsignale ergänzt, womit die Position
- 30 des Schiffes auf ein 1 m genau festgelegt werden kann. Hierzu ist es erforderlich, daß die Antenneneinheit der Lotseneinrichtung getrennt von dem Sichtgerät außerhalb der Brücke angebracht und die Entfernung Antenneneinheit/Kiellinie des Schiffes definiert werden muß. Aus der hohen



Meßfolge im DGPS können dann alle dynamischen Werte des Schiffes abgeleitet werden. Auf der Basis der gemessenen Position, Geschwindigkeiten und Richtung kann in den Verkehrszentralen und auf den Schiffen rechtzeitig vor der Gefahr einer Kollision oder dem Auflaufen auf Hindernisse gewarnt und  
5 auch auf durch das Fahrwasser bedingte Richtungsänderungen hingewiesen werden. Dies erfolgt nach Extrapolation der Richtungsvektoren über die für die Korrekturmanöver erforderliche Reaktionszeit. Zusätzlich werden im Netz Meldungen, Abfragen und allgemeine Informationen verteilt. Das Netz gewährleistet einen automatischen Verbindungsaufbau und -abbau für die  
10 mobilen Teilnehmer. Dies wird dadurch erreicht, daß das Netz ein System von elektronischen Mailboxen mit geeigneten Zugangskontrollen, Identifikationen und Adressierungen erzeugt. Als Nebenergebnis entstehen dabei eine Sicherung des Datenverkehrs gegenüber Störungen und Ausfällen mittels automatischer Fehlererkennung und -korrektur und eine Sicherung des  
15 Datenverkehrs gegen unbefugte Eindringlinge.

Das elektronische Kartenanzeige- und Informationssystem ermöglicht die Darstellung eines gewohnten Kartenbildes im lagegerechten Maßstab und Ausschnitt sowie die Option auf wesentliche Inhalte. Solange parallel mit Radar  
20 gearbeitet werden muß, kann das Bild des Bildschirms auch auf eine Radarlinie mit einfacher Rechts-Links-Abweichung reduziert, statt eine volle Seekarte zu liefern. Nach der Erfindung ist es ferner möglich, in Textbausteinen vorformulierte und frei formulierte Meldungen und Abfragen im Datennetz zu übermitteln. Mehrfachadressaten werden automatisch erkannt und  
25 berücksichtigt. Durch kontinuierliche Datensicherung ist eine vollständige Aufzeichnung aller Objekte, ihres Verhaltens und der Ereignisse möglich. Den Lotsen ist freigestellt, durch eigene Eingaben ihre Anweisungen an die Schiffsführung aufzuzeichnen. Damit kann eine exakte Sicherung aller Abläufe im Hafen und den Revieren über einen beliebigen Zeitraum ermöglicht werden.  
30 Jeder Lotse ist damit in der Lage, schiffs- und landgestützte Navigationsmittel wie Radar teilweise zu überwachen, zu kontrollieren und im Bedarfsfall zu ersetzen. Er verfügt stets über ein vollständiges Abbild der Verkehrslage.

Nach der Erfindung können zwei oder mehrere elektronisch in objektorientierten Datenbanken gespeicherte vektorielle Landseekarten laufend miteinander kommunizieren, um sich gegenseitig zu aktualisieren. Dies kann z.B. im Client-Server-Verfahren erfolgen, wobei Kundenkarten, speziell solche, die mobil auf dem Schiff in einem Mikrorechner installiert sind, von den an Land fest installierten als Server dienenden Rechnern mit Informationen versehen werden. Dies kann auf eigenen Wunsch der Kundenkarte oder aufgrund eines Ereignisses wie z.B. eines Unfalls, einer Flutwarnung oder eines Auslaufs eines Schiffes oder aber auch durch Selbstauslösung erfolgen wie z.B. bei Korrektur eines Parameters oder einer Objektidentifikation. Die Kundenkarte kann den Server aufrufen, um sich anzumelden, um sich abzumelden oder um spezielle Auskünfte zu verlangen. Hierdurch ist eine Aktualisierung aller Informationen über Änderungen im Revier möglich. Die Kundenkarte kann ihre navigatorische Hilfsfunktion ggfs. auch bei Ausfall des Servers oder des Datenfunknetzes autonom weiterführen, wobei unvermeidliche Einschränkungen zu berücksichtigen sind. Von Vorteil ist es, Bagger- und Peilschiffe in das System einzubinden, da deren Daten dann aktuell in die zentralen Datenbanken eingespeichert werden können, so daß die Landseekarten aktualisiert werden können. Zweckmäßig ist es, Benutzer der Anlage während der Fahrt entweder stochastisch oder systematisch lokale Messungen wie insbesondere Strömungsmessungen durchführen zu lassen. Diese Benutzer dienen dann als verteilte Sensoren, die ihre Meßergebnisse dem zentralen Rechner der Anlage zur Verfügung stellen, der sie dem hydrographischen Zentralrechner übermittelt. Letzterer kann dann seine mathematischen Modelle verifizieren, validieren und kalibrieren, so daß von Messung zu Messung die Prognosegenauigkeit gesteigert wird. Ausbreitungskarten von Ereignisketten wie z.B. Unfällen, hydrographischen Prozessen, Strömungsscherungen, Böen o.dgl. können aus der Systemdatenbank entnommen werden, aber auch vom einzelnen Benutzer eines mobilen Rechners aus einer portablen Lokaldatenbank, sofern in dieser der Ablauf der Ereignisse lokal aufgenommen ist. Es ist auch möglich, einen Schleppkonvoi aus einem geschleppten Schiff und einem oder mehreren Schleppern komplett und in der jeweils momentanen Geometrie auf den mobilen Landseekarten abzubilden, wobei der kommandierende Lotse und die

Schlepperkapitäne selbst bei dichten Nebel oder bei Nacht ihre jeweilige Eigenposition und die der anderen Konvoipartner unter Berücksichtigung der zeichnerischen Kartenaufsicht auf der Karte sehen können. Um einen über das ganze Revier verteilten virtuellen Supercomputer auszubilden, können die

5 zentralen Serverrechner an Land bestimmte lokale Rechenaufgaben an die mobilen Rechner an Bord der diversen Schiffe im Revier als abgesetzte intelligente Sensoren delegieren und die Datenfusion der verschiedenen Sensoren zu einem Gesamtbild laufend selber zusammenstellen. Dabei werden die verteilten Datenaufnahmen mit dem Zeitstempel der Aufnahme und mit dem

10 Positionsstempel des DGPS-Sensors versehen, so daß kausale Ketten von Ereignissen, die sich zwei- oder dreidimensional verteilt entwickeln, über die Protokolliereinrichtung des Gesamtsystems exakt rekonstruiert werden können. So kann z.B. die zeitliche und räumliche Verteilung bzw. Ausbreitung einer Giftgaswolke nach der Explosion eines Chemikaliertankschiffes im Fahrwasser

15 nachvollzogen werden.

Die Erfindung wird nachstehend anhand der in den folgenden Zeichnungen beispielhaft dargestellten Einzelheiten der Anlage zur Durchführung des Verfahrens näher erläutert. Es zeigt

20

Fig. 1 die Vernetzung der Teilsysteme der Anlage in einer schematischen Darstellung

25

Fig. 2 die Lotseneinrichtung der Anlage nach Fig. 1 in einer schematischen Darstellung,

Fig. 3 das Schaltbild einer Antenneneinheit für die Lotseneinrichtung,

30

Fig. 4 die logische Verknüpfung der Antenneneinheiten,

Fig. 5 das Datenflußdiagramm der automatisierten Nachrichten,

Fig. 6 ein Datenflußdiagramm bedarfsgesteuerter Nachrichten,

Fig. 7 die neun logischen Hauptserver der Anlage nach Fig. 1,

Fig. 8 schematische Beispiele kartesischer Verknüpfungsmatrizen,  
5 und 9

Fig. 10 ein Blockdiagramm der Lotseneinsatzplanung,

Fig. 11 ein Blockdiagramm über die Bedienungsplanung von Schiffen mit  
10 lokalen Lotsen,

Fig. 12 eine Bildschirmdarstellung,

Fig. 13 eine weitere Bildschirmdarstellung,  
15

Die Anlage 1 zur Positionsbestimmung eines Schiffes und zur Information über die Verkehrslage besteht aus ortsfesten Rechnern 2, 3, die an eine Datenübermittlungsleitung 4 wie z.B. Datex-P angeschlossen sind, und mobilen Lotseneinrichtungen 5. Der Rechner 2 ist einer Lotsenwache im Hafen und der  
20 Rechner 3 ist einer Lotsenwache im Revier wie z.B. einem Fluß zugeordnet. Die Lotseneinrichtungen 5 bestehen jeweils aus einem tragbaren Rechner 6 und zwei Antenneneinheiten 7, 25. Die Datenübertragungsleitung 4 ist mittels einer Sende-/Empfangsstation 8 an ein Mobilfunknetz wie z.B. MODACOM angeschlossen, so daß jede Lotseneinrichtung 5 über ihre Antenneneinheit 7  
25 mit den an die Datenübermittlungsleitung 4 angeschlossenen Einrichtungen kommunizieren kann. Als gegenüber der Anlage 1 externe Einrichtungen sind die Rechner 9 - 14 der Revierzentrale, der Verkehrszentrale, des Schiffsmeldedienstes, des Oberhafenamtes, des Bundesamtes für Seeschifffahrt und Hydrographie und der Kaibetriebe an die Datenübertragungsleitung 4  
30 angeschlossen. Die Anlage 1 kann somit die Daten schon bestehender Einrichtungen nutzen, z.B. Radarbilder, Peildaten, Tiden, Schiffsdaten etc..

Die Lotseneinrichtung 5 umfaßt mehrere Komponenten (Fig. 2). An den Rechner 6 ist eine Sende-/Empfangseinheit 20 angeschlossen, die Daten von den Antenneneinheiten 7, 25 empfängt und/oder an diese sendet. Die Antenneneinheit 7 besitzt neben der Sende-/Empfangseinheit 21, 5 Empfangseinheiten für DGPS und GPS-Signale 22, 23 und eine Datensende-/empfangseinheit 24, die Daten mit der Sende-/Empfangsstation 8 austauscht. Die zweite Antenneneinheit 25 besitzt eine Sendeeinheit 26, die Daten an die Sende-/Empfangseinheit 20 übermittelt und Empfangseinheiten für GPS- und DGPS-Signale 27, 28. Der Rechner 6 und die Antenneneinheiten 7, 25 haben 10 eine Eigenenergieversorgung und Anschlüsse für Fremdenergieversorgung und sind spritzwasser-, explosions- und stoßgeschützt. Die Antenneneinheiten 7, 25 sind vorzugsweise außerhalb der Brücke angebracht.

Das Schaltbild der Antenneneinheit 7 ist in Fig. 3 dargestellt. In einer 15 Rechnereinheit 29 sind über die Schnittstellen, vorzugsweise serielle Schnittstellen, die GPS und DGPS-Empfangseinheiten 22, 23 und die Datensende-/empfangseinheit 24 angeschlossen. Über jeweils ein Interface 32 bzw. 33 sind die Sende-/Empfangseinheit 21, bzw. ein Accelerometer 34 mit der Rechnereinheit 29 verbunden. Die Energieversorgung 35 versorgt die 20 Rechnereinheit mit Energie.

Fig. 4 zeigt die Logik der Antenneneinheiten 7, 25. Die Antenneneinheit 25 ermittelt mittels der GPS-/DGPS-Empfangseinheiten 27, 28 die Positionsdaten 38, die mittels der Sendeeinheit 26 an die Sende-/Empfangseinheit 20 gesendet 25 werden, und von dieser in den Rechner 6 weitergeleitet werden. In der Antenneneinheit 7 werden aus den GPS- bzw. DGPS-Sendeeinheiten die Positionsdaten 37 an die zentrale Rechnereinheit 29 übermittelt, die mittels der Sende-/Empfangseinheit 21 an die Sende-/Empfangseinheit 20 gesendet und an den Rechner 6 weitergeleitet werden. Die Antenneneinheiten 7, 25 sind 30 vorzugsweise räumlich getrennt voneinander installiert, z.B. auf der Back- und Steuerbordnock oder am Bug und Heck. Aus den von den Antenneneinheiten 7, 25 an den Rechner 6 übermittelten Daten und einer exakten Definition der Lage der Antenneneinheiten zur Kiellinie kann mittels entsprechender Algorithmen

das dynamische Verhalten des Schiffes ermittelt werden, z.B. Differenz und/oder Kolinearität, Parallelität bzw. Perpendikularität der Lagen und der Bahn der Antenneneinheiten zueinander und zur Kiellinie, aktuelle Winkelgeschwindigkeit etc.. Ebenso kann aus einer Extrapolation der  
5 entsprechenden Daten eine Prognose über die zu erwartende Bahn des Schiffes erstellt werden.

Die im Rechner 6 ermittelten Daten werden anschließend mittels der Kette von Sende-/Empfangseinheiten 20, 21, 24 über die Sende-/Empfangsstation 8 an  
10 den Rechner 2 übertragen. Gleichzeitig werden ebenfalls Daten der Lotsenrechner 42, 43, 44 auf anderen Schiffen mittels der Antenneneinheiten 39, 40, 41 über die Sende-/Empfangsstation 8 an den Rechner 2 übermittelt. Aus diesen angelieferten Daten und entsprechenden Daten, die von den Rechnern 9 - 14 bereitgestellt und/oder angefordert werden, werden im Rechner  
15 2 mittels entsprechender Algorithmen und dynamischer Dimensionen relevante, für das jeweilige Schiff betreffende Daten berechnet und aktualisiert. Diese werden dann anschließend in die dem Funkdatennetz angeschlossenen Rechner 6, 42, 43, 44 der Schiffe über die Sende- und Empfangsstation 8 aktualisiert übertragen, so daß im Rechner 6 mittels der eigenen und den  
20 aktualisierten Daten die neue Verkehrssituation im eigenen Interessenbereich zeitnah dargestellt werden. Dies gilt auch für die anderen Lotsen-Rechner 42, 43, 44 auf den anderen Schiffen.

Fährt beispielsweise ein Schiff ein Wendemanöver und der Rechner 42  
25 überträgt die entsprechenden Daten an den Rechner 2, so wird die neue Verkehrssituation für die betreffenden Schiffe, deren Rechnern 6, 43, 44 übermittelt, so daß die bisherige Position oder Bahn des Schiffes korrigiert werden kann. Es werden an die Teilnehmer nur die Positionsdaten anderer Objekte automatisch übermittelt, die sich im Interessensbereich befinden. Als  
30 Interessensbereich gilt das Gebiet, das ein Lotse zur sicheren Beurteilung der Verkehrslage, der rechtzeitigen Erkennung möglicher Gefahren und planmäßiger Reaktion - Einleitung und Ausführung von Manövern - übersehen muß.

- Zur umfassenden Darstellung und Verarbeitung der Daten über die aktuelle Verkehrslage und ihrer Veränderung im Interessenbereich eines Schiffes müssen die Daten zeitnah und automatisch übertragen werden. Dazu dienen
- 5 automatische und bedarfsorientierte Daten und Nachrichten. Automatische Nachrichten werden ausgelöst durch im Voraus bestimmte Zeitintervalle und/oder durch Eintritt von Ereignissen aus einem vorgeschriebenen Katalog von Ereignissen (Ereignis-Katalog), z.B. Eintritt eines anderen Objektes in den eigenen Interessenbereich. Bedarfsorientierte Nachrichten werden manuell
- 10 durch Eintritt von manuellen Ereignissen aus dem Ereignis-Katalog z.B. Mann über Bord übertragen. Die automatischen und bedarfsorientierten Nachrichten haben die allgemeinen Eigenschaften: Typ, Inhalt, Zeittakt, Versender, Versendezeit, Empfänger, Priorität. Sie besitzen einen entsprechenden Satzaufbau.
- 15
- Automatische Nachrichten des Typs 1 (AN1) dienen zur ständigen Positionsmeldung aller Teilnehmer und übermitteln wesentliche dynamische Daten. Automatische Nachrichten des Typs 2 (AN2) sind die von dem Rechner 2 an Adressaten nach Interessensbereich ausgewählten und weitergeleiteten
- 20 Nachrichten des Typs 1 (AN1). Die Nachricht AN3 enthält die aus dem Radarbild gefilterten Positionen von Objekten. Die Positionen des Radarbildes sind mit ca. +/- 15 m ungenauer als die GPS-georteten Ziele, ihr Ort wird daher mit 10stelligen Koordinaten angegeben.
- 25
- Der Funktionsablauf einer Übermittlung von AN1 und AN2 ist in Fig. 5 dargestellt. Die DGPS-georteten Rohdaten 37 der Antenneneinheit 7 werden über die Rechereinheit 29 weitergeleitet zur Übertragung mit den Sende-/Empfangseinheiten 20, 21 an den Lotsenrechner 6. Die übertragenen Rohdaten 37 werden entsprechend nach Vorgabe korrigiert, Richtung und
- 30 Geschwindigkeit des Schiffes werden berechnet und ein Interessenbereich und Sicherheitssektor ermittelt. Anschließend findet ein Versenden der AN1 über die Sende-/Empfangsstation 8 an den Rechner 2 statt. An diesen Rechner 2 werden die Daten der beteiligten Verkehrsteilnehmer gesendet. Der Rechner 2

ermittelt die für den Interessenbereich des jeweiligen Adressaten relevanten Daten (AN2) bzw. Nachrichten und leitet sie über die Sende-/Empfangsstation 8 an den Rechner 6 des Adressaten.

- 5 Bedarforientierte Nachrichten werden manuell ausgelöst, um eine ergänzende Kommunikation zwischen den Teilnehmern zu ermöglichen, oder wenn relevante Ereignisse eintreten, wie z.B. lokale Notfallwarnungen (Kollision, Strandung, etc.). Bedarforientierte Nachrichten des Typs 1 (BN1) dienen der Anfrage bezüglich wichtiger Schiffsdaten, Typ 2 (BN2) enthält die Antwort  
10 bezüglich der Schiffsdaten auf BN1. Typ 3 der bedarfsorientierten Nachrichten (BN3) stellt eine Korrektur von BN2 dar. Daneben gibt es eine Reihe von anderen bedarfsorientierten Nachrichten.

- Fig. 6 verdeutlicht beispielhaft den Datenfluß von bedarfsorientierten Nachrichten BN1, BN2, BN3. Nach Eingabe der Anfrage bezüglich der  
15 Schiffsdaten (BN1) in den Lotsenrechner 6 werden die Daten über die Sende-/Empfangsstation 8 an den als Server dienenden Rechner 2 weitergeleitet. Der an diesen Server 2 über die Datenübermittlungsleitung 4 angeschlossene Rechnerpool, bestehend aus den Rechnern 3, 9 - 14, liefert die von dem  
20 Rechner 2 angeforderten Informationen, sofern sie nicht schon im Rechner 2 selbst vorhanden sind. Liegen die Schiffsdaten (BN2) vor, werden sie über die Sende-/Empfangsstation 8 in den Rechner 6 übertragen. Werden die übermittelten Daten nicht bestätigt und erfolgt eine Korrektur und damit Generierung von BN3, wird diese Nachricht über die Sende-/Empfangsstation 8  
25 in den Server 2 übermittelt. Dem entsprechenden Objekt (BN2) werden die korrigierten Daten bzw. Eigenschaften hinzugefügt und gespeichert.

- Das Datenkommunikationsnetz zur Abbildung sich bewogender Objekte erfüllt die Eigenschaften, in der einen Richtung die gemessene Position dieser Ziele  
30 und in der anderen Richtung komprimierte Daten mit allen anderen Positionen, Geschwindigkeiten und Fahrrichtungen zu übertragen. Zusätzlich werden Meldungen, Abfragen und allgemeine Informationen verteilt. Das Netz gewährleistet einen automatischen Verbindungsauf- und -abbau für die



mobilen Teilnehmer. Dies wird dadurch erreicht, daß das Netz ein System von elektronischen Mailboxen mit geeigneten Zugangskontrollen, Identifikationen und Adressierungen erzeugt unter Verwendung von E-Mail-Technologien z.B. dem zellulärem globalen mobilen Kommunikationsverfahren für mobile Teilnehmer. So entstehen außerdem eine Sicherung des Datenverkehrs gegenüber Störungen und Ausfällen mittels automatischer Fehlererkennung und -korrektur und eine Sicherung des Datenverkehrs gegen Unbefugte.

Das System besitzt eine modulare Architektur. Dadurch ist es u.a. möglich, die Anlage 1 den Anforderungen eines spezifischen Einsatzgebietes entsprechend anzupassen. Diverse Systemfunktionen werden von jeweils eigenen logischen Servern bedient, um vorteilhaft die logischen Server räumlich getrennt von den physikalischen Servern betreiben zu können. Fig. 7 zeigt die entsprechende Zusammensetzung der logischen Server. Die Adressenverwaltung (Benutzer-, Objekt- und Dateiverzeichnis) dient dazu, die Liste aller beteiligten Personen (z.B. Daten, Schnittstellen) und Standorte (z.B. Lotsenwachen) zu eröffnen, zu strukturieren, zu ergänzen und zu schließen. Ferner beschreibt sie die Attribute jedes Beteiligten und seine Rechte. Mittels entsprechender Attribute für jeden Beteiligten werden aus Gründen der Datensicherheit und Netzsicherheit die Zugriffsrechte festgelegt. Auch unbekannte Objekte - feste und transiente - sind in der Adressenverwaltung eingetragen, damit sie für jeden Teilnehmer lokalisierbar sind, z.B. Mann-über-Bord-Eintragung mit Ort und Zeit, auch wenn diese Person für Teilnehmer unbekannt ist. Es sind zwei Datenbanken vorhanden: eine Datenbank zur Verwaltung von Objekten von einem physikalischen Server und eine Datenbank zur Verwaltung von hierarchisch gegliederten Klassen. Die beiden Datenbanken können sich überschneiden. Eine Änderung in der einen Datenbank kann eine Änderung in der anderen Datenbank bewirken. Zu jedem Objekt werden die entsprechenden Zugangsrechte angegeben und wie diese Zugangsrechte von welchen Beteiligten verändert werden können. Daraus ergibt sich eine kartesische Verknüpfungsmatrix für Benutzer, Objekte und Dateien, Zugangsrechte (vgl. Fig. 8).

Die geographisch relevanten Daten des jeweiligen Revieres und angrenzender Reviere sind in der Datenbank des elektronischen Kartenanzeige- und Informationssystems gespeichert in Form einer vektoriellen Seekarte, die ständig aktualisiert wird, z.B. hinsichtlich der Wassertiefen, die aus Peildaten  
5 aktuell gewonnen werden.

Ein weiterer Server ist zuständig für die Zeitplanverwaltung (Zeitstempel und Ablaufprotokolle im System). Mittels eines Kalenders und einer Systemuhr können sowohl Zeitpläne als auch Protokolle gemäß einer  
10 Zugangsberechtigung abgespeichert werden. Innerhalb des Zeitplanes gibt es einmalige und wiederkehrende Prozesse, deren Zyklusdauer vorgegeben wird. Die Zeitauflösung ist in mehreren Stufen hierarchisch aufgebaut. Entsprechend jeder Zeitauflösungsebene ist im Kalender eine Liste aller Aufgaben vorhanden, die mit der jeweils dazugehörigen Genauigkeit erfüllt werden muß. Jedes  
15 Ereignis wird mit einem Zeitstempel versehen, z.B. Ereignisse, die zum jeweiligen Zeitpunkt abgefragt werden, werden im Protokoll mit Attributen versehen „erfüllt“, wenn sie eingetreten sind, oder „unerfüllt“, wenn sie nicht eintreten. So kommen kartesische Verknüpfungsmatrizen zwischen Objekten, Attributen und Ereignissen zustande (Fig. 9). Dies bedeutet, daß zu jedem  
20 Objekt entweder Attribute oder die Ereignisse (= Attributänderung) oder beide aus der Datenbank aufgerufen werden können; zu jedem Attribut die dazugehörigen Objekte und/oder Ereignisse und zu jedem Ereignis die dazugehörigen Objekte und/oder Attribute.

Ein weiterer Server ist für die dynamische Verknüpfung von Warteschlangen zuständig, um eine lückenlose Kommunikation zu ermöglichen zwischen dynamisch miteinander verknüpften Listen, in denen Anforderungen, Anfragen, Quittierungen, Registrierungen, Überprüfungen, Antworten, Veranlassungen, Weitermeldungen, Wiedervorlagen, Löschungen, Änderungen,  
30 Protokollierungen, Übertragungen etc. laufend stattfinden innerhalb von vorgeschriebenen Zeitintervallen. Die Vorgänge oder Eintragungen in den Warteschlangen werden je nach Eingang und/oder Priorität abgehandelt. Eine solche Warteschlange ist bspw. die Organisation der Lotsenwache (Fig. 10).

- Lotsen sind aufgenommen in einer Reihe kaskadierter Listen für Beurlaubt, Abrufbar, Bestellt, Wachdienst, Zugewiesen, Eingeloggt, Übersetzend, Lotsend, Rückübersetzend, Ausgeloggt, Abgemeldet. Der Name eines Lotsen wandert mit einem Zeitstempel für die Ein- und Austragung je nach Einsatzzustand von einer Liste in die nächste, so daß zu jedem Zeitpunkt für jeden Einsatzzustand die Beteiligten bekannt sind und für jedes nachträgliche Zeitintervall das Protokoll in einer parallelen Liste festgehalten wird. Das aktuelle Zeitfenster eines Einsatzplanes wird entsprechend bestimmt. Es ist jedoch erforderlich, daß das Zeitfenster nicht kürzer sein darf als der längste Einsatz eines Lotsen.
- 5
- 10 Möglich sind auch zwei aktuelle Zeitfenster: Eines von dynamischer Länge mit der gegenwärtig längsten Arbeitsdauer, ein zweites mit einer üblichen Dauer, bezogen auf die längste Durchfahrtszeit eines Schiffes durch das jeweilige Revier.
- 15 Ein weiteres Beispiel für kaskadierte dynamische Listen zeigt Fig. 11 hinsichtlich der Planung der Bedienung der Schiffe im Revier mit lokalen Lotsen. Hierfür ist unter Berücksichtigung aller möglichen Zustände eines solchen Fahrzeuges notwendig: Anmeldung (Zeit und Ort der Meldung und der erwarteten Ankunft oder Ablegens, besondere Vorkommnisse oder Bedingungen, Funkzeichen, Schiffstyp, Schiffsgröße, Kapitän, Reederei, Agentur, Tiefgang, Ladungseigenschaften, erwünschte Art und Ort der Lotsenübersetzung, Abfahrtshafen, Zielhafen, Heimathafen, Flagge, etc.), Ankunft an der Reviergrenze bzw. Ablegen (Zeit/Ortmeldung), Lotsenübersetzung (Zeit/Ort, Beginn/Ende der Übersetzung, Lotsenboot) falls lotsenpflichtig, Übernahme eines abzulösenden Lotsen in das Lotsenboot (Zeit/Ort, Beginn/Ende der Übersetzung), Belotsung des Schiffes im Revier (Zeit/Ort, Beginn/Ende, noch fehlende Schiffsdaten), besondere Vorkommnisse oder Bedingungen werden der Belotsung auf dem Schiff (Übergeschwindigkeit, Überladung, besondere Schäden, etc.) oder im Revier (Überholer, Entgegen, Sport und Schiffereischiffahrt, Havarien, Gefahren, fehlende Seezeichen, etc.) Ende der Belotsung, Ablösung durch einen anderen Lotsen oder Anlegen im Hafen, Verlassen des Revieres oder Unterbrechung der Fahrt innerhalb des Revieres.
- 20
- 25
- 30

- Alle verschiedenen wichtigen Abläufe, die an verschiedenen Standorten geschehen und mit unterschiedlicher Verspätung im Server eintreffen, werden für eine vollständige Berichterstattung synchronisiert, unabhängig davon, wie lange die Zeitverzögerung bei der Übertragung ist (Synchronisation). Dazu
- 5 bedient sich das System eines Synchronisierungsmechanismus auf der Basis des Zeitstempels. Ein besonderes Beispiel ist die simultane Erfassung der Bewegung eines Schiffes mittels GPS-georteter Signale und durch das Radar der Verkehrszentrale. Die beiden Positionen treffen zu verschiedenen Zeitpunkten im Server ein, werden aber im nachhinein beim Eintragen in das
- 10 Protokoll miteinander synchronisiert. Dies gilt bspw. für die Relativbewegung zwischen einem Schiff und einem beweglichen Radarobjekt im Interessenbereich eines Schiffes. Die Synchronisierung ist in solchen Fällen für die Entscheidungsfindung des Lotsen an Bord des Schiffes von großer Bedeutung, ebenso für das Protokoll der Fahrzeugbegegnung zur
- 15 Dokumentation einer Kollision. Es ist vorgegeben, welche Abläufe einer Synchronisierung bedürfen. Die Spitzenbelastung an Synchronisierungen - zu einem gegebenen Zeitpunkt für ein spezifisches Lotsenrevier - bestimmt die Rechenkapazität des physischen Servers, der die logische Serveraufgabe für dieses Revier bewältigt.
- 20
- In dem System bzw. Betriebssystem sind logische Schalter (Ereignis-Trigger) eingebaut, die eine Reaktion automatisch auslösen, sobald ein bestimmtes Ereignis aus einer vordefinierten Ereignisliste (Ereigniskatalog) eintritt. Diese Reaktionen sind in Gruppen eingeteilt und beziehen sich auf Systemreaktionen
- 25 (Plattenspeicher des Systems, Systemuhr, Ereignismodule, Anschlüsse an die Peripherie, Objekte im -System, Sicherheitsstruktur- und beauftragte, Adressenverzeichnis und Dateien, Prozesse, Datenverteilung und Warteschlangen) und Reaktionen, die für die Verkehrssteuerung auf dem Wasser von Bedeutung sind (lokale Notfallwarnungen [Kollision, Strandung,
- 30 Tanker, Munition, Kembrennstoffe, etc.], lokale Notfallmeldungen [Mann über Bord, Feuer, Explosion, Kentern, Strandung, Kollision, Chemikalien, etc.], Katastrophenwarnungen [Tanker, Munition, Kembrennstoff, Seezeichenausfall], Katastrophenmeldungen, Hilferufe, Auslösen von Rettungsaktionen, Meldungen

an alle z.B. Wettervorhersage, Tide an einem Ort und zu einem vorgegebenen Zeitpunkt, Durchgangsgenehmigungen, etc.).

5 Mittels eines elektronischen Mailbox-Systems und/oder eines weiteren Servers wird jeder Teilnehmer mit den Informationen versorgt, die für Entscheidungen und/oder für den Lotsendienst benötigt und angefordert werden. Dies dient einer besseren und effektiveren Kommunikation zwischen den Teilnehmern. Die Verfolgung einer begonnenen Korrespondenz ist Aufgabe der Ferntransaktion (Beginn, Verfolgung, Sicherung und Quittierung in Echtzeit). Dieses Verfahren  
10 beginnt eine Transaktion, stellt die Verbindung zwischen den Korrespondierenden her, bestätigt die Verbindung, setzt die Nachricht bei dem Adressaten ab und wartet auf Rückmeldung. Der Adressat schickt die Antwort an den anderen Teilnehmer und erhält die Bestätigung, daß seine Antwort dort angekommen ist. Diese Transaktion hat also einen Anfang, einen Verlauf und  
15 ein Ende. Die Transaktionsverfolgung ist in der Lage, zu jedem Zeitpunkt den Verlauf der Transaktion anzuzeigen, bzw. auf Wunsch zu unterbrechen. So kann bspw. ein Kaibetrieb bei einem aufkommenden Schiff die gegenwärtige Position und voraussichtliche Ankunftszeit erfragen, um entsprechende Planungen und Dispositionen für Ent- und Beladungen optimal durchzuführen.

20 Mittels eines geeigneten Konfigurationsmanagements und einer geeigneten Versionsverwaltung wird der Speicherbedarf auf ein Minimum reduziert. Es gibt dabei zwei prinzipielle Formen und ein gemischtes Verfahren der Protokollierung von Systemänderungen: Vorwärtsspeicherung, Rückwärtsspeicherung, Vor- und Rückwärtsspeicherung. Eine  
25 Versionsverwaltung ermöglicht eine schnelle Reaktualisierung des mobilen oder stationären Rechners eines Teilnehmers, der sich nach einer Pause erneut in das System als Benutzer anmeldet. Es wird dann festgestellt, wann der pausierende Rechner zum letzten Mal in dem System eingeschaltet war und  
30 übermittelt den neuen Zustand.

Um einen leichteren Umgang mit dem Rechner und eine schnellere Erfassung und Umsetzung der übermittelten Daten zu ermöglichen, werden die Daten im

- Lotsenrechner 6 mittels entsprechender Algorithmen und Masken grafisch dargestellt. Eine grafische Darstellung auf dem Bildschirm kann wie folgt aufgebaut sein (Fig. 12) und umfaßt die Elemente: Kopfleiste (Pull-down-Menüs für Schiff, Bildinhalte, Fahrwasser, Nachrichten Zoom / Drehend - Auf/Ab etc.),
- 5 Fußleiste (Lageanzeiger mit Kurswahl, Wendegeschwindigkeit Backbord, Wendegeschwindigkeit Steuerbord), linker Rand (Warnanzeige für Überholer [außerhalb des aktuellen Bildausschnittes]), rechter Bildrand (Warnanzeige für Entgegenkommer [außerhalb des aktuellen Bildausschnittes]), Mittelfeld (Im Standardbetrieb Abbildung der Radarlinie, Seezeichen / Tonnen, Abbildung des
- 10 eigenen Schiffes mit Position und Geschwindigkeit, Abbildung anderer Schiffe im aktuellen Bildausschnitt mit Position und Geschwindigkeit, Fahrwasserbegrenzungen und ein deutlich sichtbarer Sicherheitswert). Richtungen und Geschwindigkeiten der Schiffe werden durch Vektoren abgebildet. Die Geschwindigkeiten werden grundsätzlich absolut (über Grund)
- 15 angegeben. Der Bildausschnitt kann stufenweise im Maßstab und/oder in der Abbildungsrichtung verändert werden. Bei zu großem Maßstab wird für ein fahrendes Schiff auf dem Bildschirm ein entsprechendes Symbol angezeigt, vorzugsweise das IHO-Symbol (zwei konzentrische Kreise, ein Richtungs- und Geschwindigkeitsvektor als Pfeile und zwei zu den Pfeilen querliegende Striche,
- 20 die durch die Schiffsmitte gehen). Alle genannten Objekte des Bildschirms können mit Cursor angesteuert werden. Nach Anwahl eines Menüfeldes wird eine Datei geöffnet mit entsprechenden Unterfeldern.

- Bei Anwahl des Feldes „Schiff“ wird die Datei geöffnet mit folgenden
- 25 Unterfeldern: Rufzeichen/call sign, Schiffsname, IMO-Schiffstyp, Nationalität, BRZ, Länge, Breite, Tiefgang, Lage der Brücke, Bug-/Heckstrahlruder, Schraube (links-/rechtsdrehend), Verstellpropeller über der Wasserlinie, Agent. Nach Eintrag des Rufzeichens und Anwählen des Feldes „Nachrichten“ erfolgt über eine vorformulierte Frage beim Schiffsmeldedienst automatisch der Eintrag
- 30 aller anderen Daten des Schiffes. Nach Eintrag der Daten kann über das Menü „Schiff“ eine Maske „Ergänzen“ aufgerufen werden (Fig. 13). Diese Maske enthält ein Symbol Schiff, auf dem die Lage der Brücke, die Entfernung des

GPS-Empfängers von der Kiellinie, Länge und Breite, der Drehpunkt des Schiffes eingetragen werden.

5 Über das Menüfeld „Bildinhalte“ können die Bildinhalte verdichtet und ausgewählt werden: Fahrwassergrenzen, Markierungen, sonstige Karteninhalte/Objekte, Symbole (Legende), Stand der Aktualisierung, statisches Bild (eigenes Schiff bewegt sich auf dem Bildschirm), Rollbild (eigenes Schiff als festes Zeichen, Karte rollt unter dem eigenen Schiff ab). Über das Menüfeld „Fahrwasser“ kann in Verbindung mit Anwahl eines beliebigen Ortes  
10 alphanumerisch oder grafisch angezeigt werden: Tiefe in dm bezogen auf MHW-MNW, aktueller Stand, Stand nach 1, 2,..., 12 Std., Strömungsrichtung in m/s (aktuell, in 1, 2... Stunden).

15 Bei Anwahl des Menüfeldes „Nachrichten“ werden die Unterfelder aufgerufen: Wetter, Verkehrslagebericht, bedarfsorientierte Nachrichten, Freitext, Adressen.

20 Nach Anwählen der Schaltfläche „Zoom-Drehen“ kann durch Anzeigen der Symbole Auf/Ab der Bildausschnitt in Stufen verändert werden. Der Bildausschnitt enthält mindestens eine Fläche, die den Sicherheitssektor enthält; er kann auf den vollen Interessenbereich ausgedehnt werden. Bei Anwahl der Schaltfläche „Drehen“ kann durch Anzeigen der Symbole Auf/Ab der Bildausschnitt horizontal, nordgerichtet oder kursorientiert eingestellt werden.

25 Die Warnanzeige Überholer ist so eingestellt, daß ein Schiff außerhalb des aktuellen Bildschirmes bei Eintritt in eine fest eingestellte Entfernung zum eigenen Schiff (= Interessenbereich) ein gleichmäßiges Blinken auslöst. Wird die Warnanzeige „W“ angewählt, verschiebt sich der Bildausschnitt so, daß das eigene Schiff und der Überholer sichtbar werden und eine sichtbare Beurteilung der Situation möglich ist. Die Warnanzeige „E“ für Entgegenkommer  
30 funktioniert analog zur Warnanzeige „Ü“. Nach Anzeigen und Markieren eines beliebigen Objektes im Bildausschnitt wird ein Fenster mit allen zum Objekt gehörenden Informationen geöffnet.

In der Fußzeile ist ein Kurszeiger eingeblendet, der in der Mitte den aktuellen Kurs angibt und nach beiden Seiten die aktuelle Wendegeschwindigkeit. Der von dem Lotsen bestimmte Kurs wird mittels der Funktionstasten „rechts - links“ im Rechner 6 protokolliert. Der Rechner speichert diese Angabe als geplanten

5 Kurs und die Zeit der Eingabe.

Der Lotsenrechner 6 umfaßt eine alphanumerische Tastatur. Zusätzlich kann über die Tastatur eine über die volle Breite verlaufende Taste „Notruf“ angebracht werden. Bei Auslösung dieser Taste sendet das System ständig in

10 dichter Folge die Position des Schiffes. Dabei wird bei den entsprechenden Stellen, wie z.B. Lotsenwachen und Verkehrszentralen, Alarm ausgelöst.



**Patentansprüche**

1. Verfahren zur Verkehrsüberwachung und Verkehrlenkung und zur Positionsbestimmung und Informationsübermittlung von und zu mobilen  
5 Objekten, insbesondere Schiffen, und zur dezentralen Erfassung der lokalen Verkehrssituation in der Umgebung des mobilen Objektes, unter Verwendung elektronischer Karten sowie über Satellit, Funksender und ggf. Radar erhaltener Navigationsdaten, wobei die auf der elektronischen Karte dargestellten Angaben durch Angaben ergänzt bzw. korrigiert werden, die  
10 von einer außerhalb des mobilen Objektes befindlichen Vermittlungsstelle auf das die elektronische Karte abbildenden Anzeigegeräts übertragen werden, dadurch gekennzeichnet, daß verkehrssituationsrelevante Daten aus einem Netz von Rechnern (2, 3, 9, 10, 11, 12, 13, 14), die mittels einer Datenübermittlungsleitung (4) miteinander verbunden sind, über eine  
15 Sende- und Empfangsstation (8) und Antenneneinheit (7), die Sende- und/oder Empfangseinheiten (21, 22, 23, 24) aufweist, an einen mobilen Rechner (6) mittels angeschlossener Sende- und Empfangseinheit (20) übertragen werden, Daten von einer Antenneneinheit (25) mit der Sende- und Empfangseinheit (26) an die Sende- und Empfangseinheit (20) und an  
20 den angeschlossenen mobilen Rechner (6) übermittelt werden und Daten aus dem mobilen Rechner (6) über die angeschlossene Sende- und Empfangseinheit (20), die Sende- und Empfangseinheiten (21, 24) der Antenneneinheit (7) und die Sende- und Empfangsstation (8) in die Rechner (2, 3, 9, 10, 11, 12, 13, 14) übertragen werden.  
25
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Daten in dem Netz von Rechnern (2, 3, 9, 10, 11, 12, 13, 14), die mittels einer Datenübermittlungsleitung (4) miteinander verbunden sind, von einem  
30 Rechner zu einem anderen Rechner übermittelt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Daten von einem mobilen Rechner (6) mittels der angeschlossenen Sende- und Empfangseinheit (20) an eine Sende- und Empfangseinheit (20) eines

anderen mobilen Rechners (6) übermittelt werden.

4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Mittel zur Erfassung von lokalen und/oder verkehrsrelevanten und/oder navigatorischen und/oder meteorologischen und/oder hydrographischen Informationen an die mobilen Rechner (6) angeschlossen sind und Daten an den mobilen Rechner (6) übermitteln.
5. Verfahren nach Anspruch 1 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß die übertragenen verkehrssituationsrelevanten Daten dynamische Daten und/oder Positionsdaten von mobilen Objekten und/oder Daten zur Mitteilungsübermittlung und/oder navigatorische Daten und/oder meteorologische Daten und/oder hydrographische Daten umfassen.
6. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Netz von Rechnern (2, 3, 9 - 14) Daten von Eigenschaften von mobilen Objekten und/oder an dem Verfahren beteiligter Stellen und/oder Personen gespeichert sind.
7. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Netz von Rechnern (2, 3, 9 - 14) Daten über hydrographische und/oder meteorologische Verhältnisse gespeichert sind und/oder Daten bzgl. Prognosen der orts- und/oder zeitbezogenen Verhältnisse gespeichert sind und/oder ermittelt werden.
8. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Netz von Rechnern (2, 3, 9 - 14) Daten einer oder mehrerer vektorieller Landseekarten vorhanden sind.
9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß jede vektorielle Landkarte anhand erdmittelpunktbezogener Positionierung elektronisch aufgezeichnet und in einer objektorientierten Datenbank gespeichert wird, die eine Landseekarte als graphische Benutzeroberfläche verwendet.

10. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Netz von Rechnern (2, 3, 9 - 14) Daten eines oder mehrerer digitalisierter Radarbilder vorhanden sind.
- 5 11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Radarbilder auf Vektordarstellungen der mit Radargeräten ermittelten maritimen Objekte reduziert werden.
- 10 12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß zwei oder mehr in objektorientierten Datenbanken gespeicherte vektorielle Landseekarten laufend miteinander kommunizieren, um sich gegenseitig zu aktualisieren.
- 15 13. Verfahren nach Anspruch 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß aus den von der Antenneneinheit (7) mit den GPS- und DGPS-Empfangseinheiten (22, 23) und die von der Antenneneinheit (25) mit den GPS- und DGPS-Empfangseinheiten (27, 28) an den mobilen Rechner (6) übermittelten Positionsdaten und objekt eigenen Daten die Position und die dynamischen Daten des Objektes ermittelt werden, und die ermittelten Daten an das Netz von Rechnern (2, 3, 9 - 14) mit einem Server (2) übermittelt werden und in den Rechnern (2, 3, 9 - 14) die für die Umgebung des Objektes und für das mobile Objekt die relevanten Daten ermittelt werden und an den mobilen Rechner (6) übertragen werden.
- 20 14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß aus den von der Antenneneinheit (7) mit der GPS-Empfangseinheit (22) und die Antenneneinheit (25), die in einem festgelegten Abstand von der Antenneneinheit (7) lösbar angebracht ist, mit der GPS-Empfangseinheit (27) an den mobilen Rechner (6) übermittelten Positionsdaten und objekt eigenen Daten die Position und die dynamischen Daten des Objektes ermittelt werden.
- 25 30 15. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Daten aller Objekte und/oder Abläufe und/oder das Verhalten der Objekte

und/oder der Ereignisse vollständig protokolliert werden.

16. Verfahren nach Anspruch 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Daten Zeitstempel zur zeitlichen Protokollierung umfassen.

5

17. Verfahren nach Anspruch 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Daten Prioritätsflags umfassen und gemäß dieser Prioritätsflags übermittelt werden.

10 18. Verfahren nach Anspruch 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Daten aktualisiert an die mobilen Rechner (6) übermittelt werden.

19. Verfahren nach Anspruch 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die an den mobilen Rechner (6) übermittelten Daten korrigiert werden.

15

20. Verfahren nach Anspruch 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Daten, die an den und von dem mobilen Rechner (6) übermittelt werden, automatisiert in festgelegten Zeitzyklen und/oder nach Auslösung übertragen werden.

20

21. Verfahren nach Anspruch 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Positionierung der Antenneneinheiten (7, 25) zueinander so vermessen wird, daß deren Abstand als Referenz verwendet werden kann.

25 22. Verfahren nach Anspruch 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Verkehrssteuerung ohne bemannte Landzentralen durch die Interkommunikation zwischen den Lotsen im Revier durchgeführt wird.

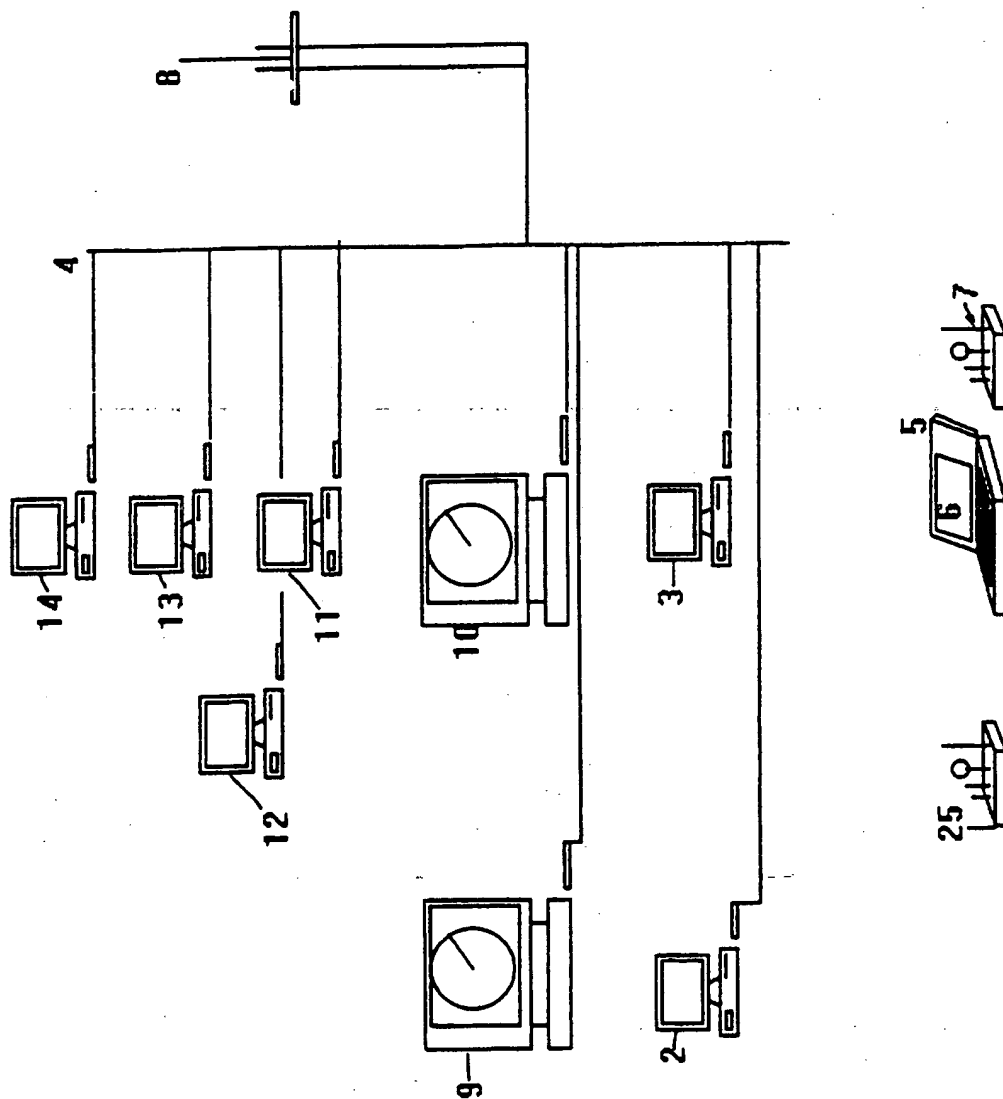
30 23. Verfahren nach Anspruch 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß zur Ausbildung eines über das ganze Revier verteilten virtuellen Supercomputers die Rechner an Land bestimmte lokale Rechenaufgaben an die mobilen Rechner an Bord der diversen Schiffe im Revier als abgesetzte intelligente Sensoren delegieren und die Datenfusion der

- 5 verschiedenen Sensoren zu einem Gesamtbild laufend selber zusammenstellen, wobei die verteilten Datenaufnahmen jeweils mit dem Zeitstempel der Aufnahme und mit dem Positionsstempel des DGPS-Sensors versehen werden, so daß kausale Ketten von Ereignissen, die sich  
zwei- oder dreidimensional verteilt entwickeln, über die Protokolliereinrichtung des Gesamtsystems exakt rekonstruiert werden können.
- 10 24. Anlage zur Verkehrsüberwachung und Verkehrslenkung und zur Positionsbestimmung und Informationsübermittlung von und zu mobilen Objekten, insbesondere Schiffen, und zur dezentralen Erfassung der lokalen Verkehrssituation in der Umgebung eines mobilen Objektes, gekennzeichnet durch Rechner (2, 3, 9 - 14), die über eine Datenübermittlungsleitung (4) miteinander und mit einer Sende- und  
15 Empfangsstation (8) zur Datenübermittlung verbunden sind, und mindestens einen mobilen Rechner (6) mit einer angeschlossenen Sende- und Empfangseinheit (20) und der Antenneneinheit (7) und Antenneinheit (25).
- 20 25. Vorrichtung nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, daß die Antenneneinheit (7) eine Sende- und Empfangseinheit (21) zur Datenübermittlung an eine Sende- und Empfangseinheit (20), eine GPS- und DGPS-Empfangseinheit (22, 23) und eine Sende- und Empfangseinheit (24) zur Datenübermittlung an die Sende- und Empfangsstation (8)  
25 aufweist.
- 30 26. Vorrichtung nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, daß die Antenneneinheit (25) eine Sendeeinheit (26) zur Datenübermittlung an eine Sende- und Empfangseinheit (20), eine GPS- und DGPS-Empfangseinheit (27, 28) aufweist.
27. Vorrichtung nach Anspruch 24 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß die Antenneneinheit (7) und die Antenneneinheit (25) räumlich getrennt am

Objekt lösbar angebracht sind.

28. Vorrichtung nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, daß die  
Antenneneinheit (7) und die Antenneneinheit (25) in einem festgelegten  
5 Anstand voneinander getrennt lösbar angebracht sind.
29. Vorrichtung nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, daß mit dem  
mobilen Rechner (6) Mittel zur Erfassung von lokalen und/oder  
verkehrsrelevanten und/oder navigatorischen und/oder meteorologischen  
10 und/oder hydrographischen Informationen verbunden sind.
30. Vorrichtung nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel  
Windmesser und/oder Strömungsmesser und/oder Echolote umfassen.

Fig. 1



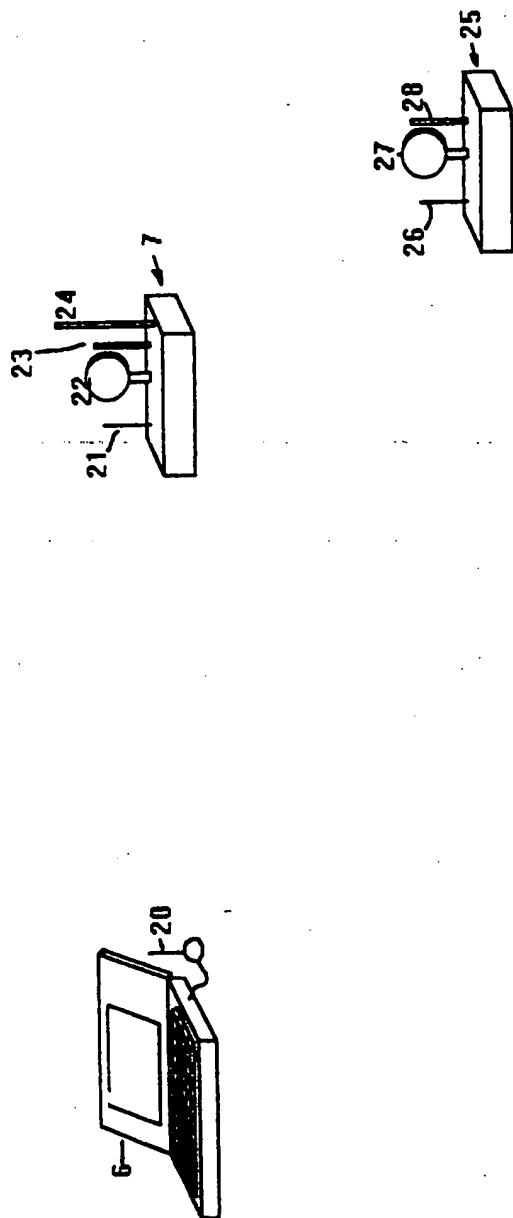


Fig.2



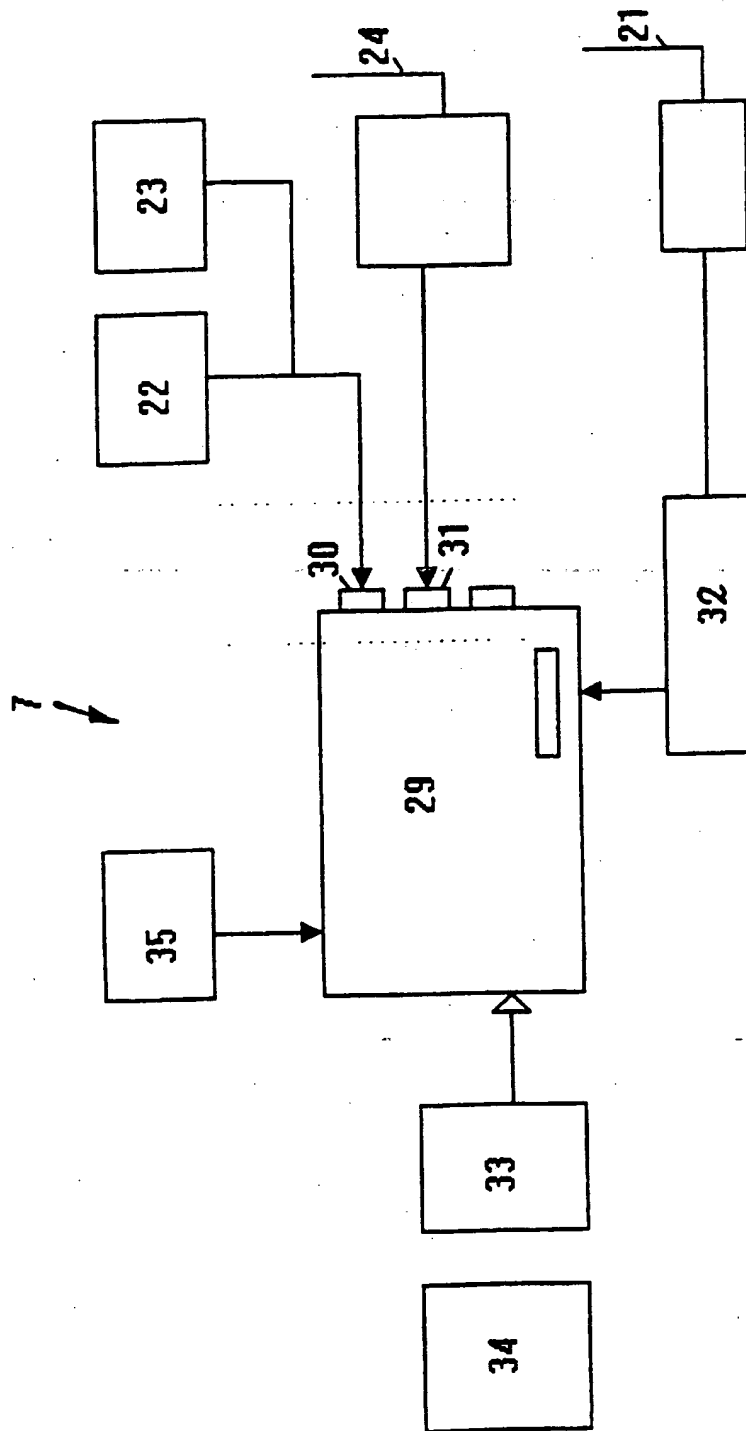
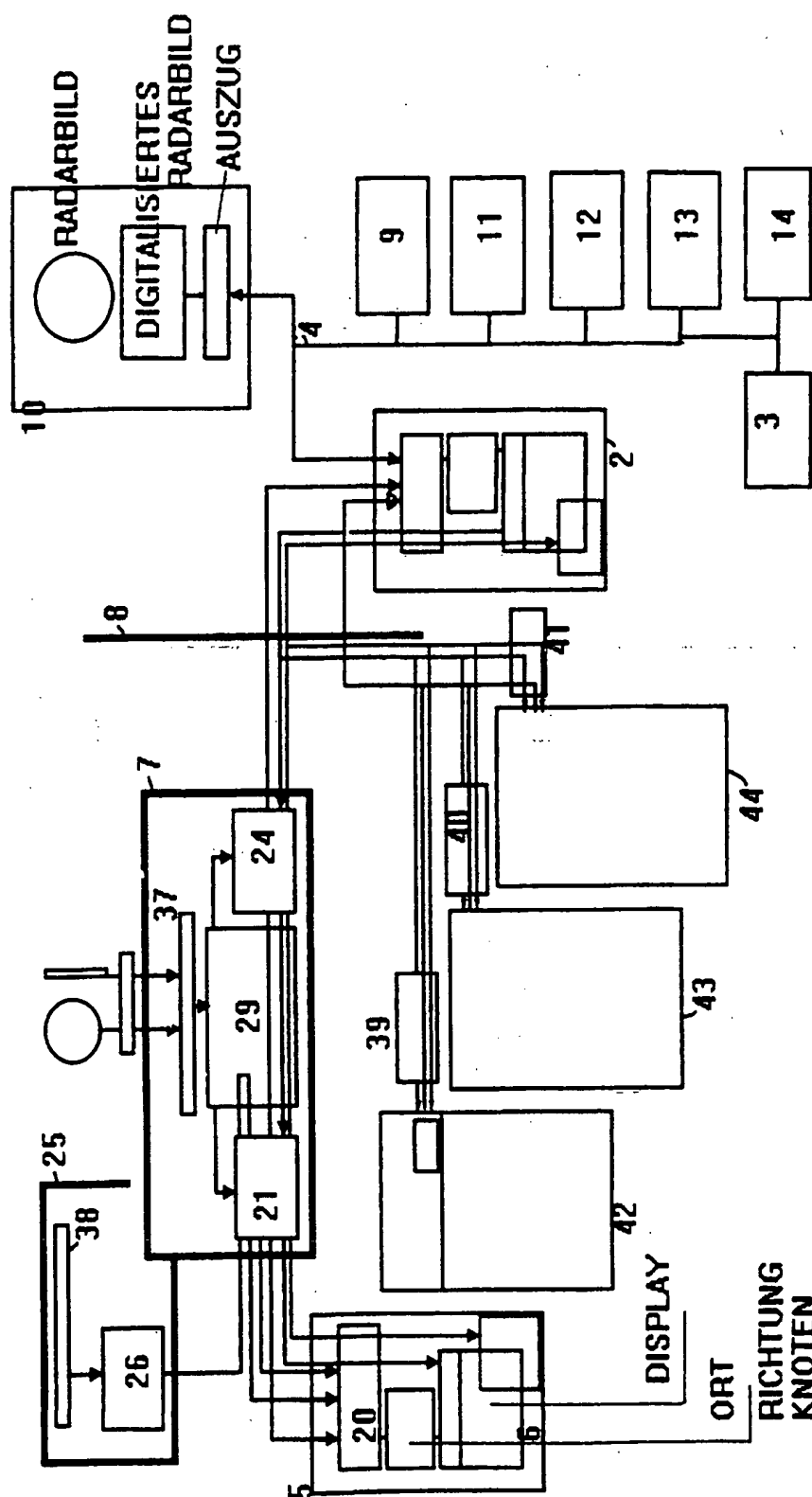


Fig. 3



**Fig. 4**

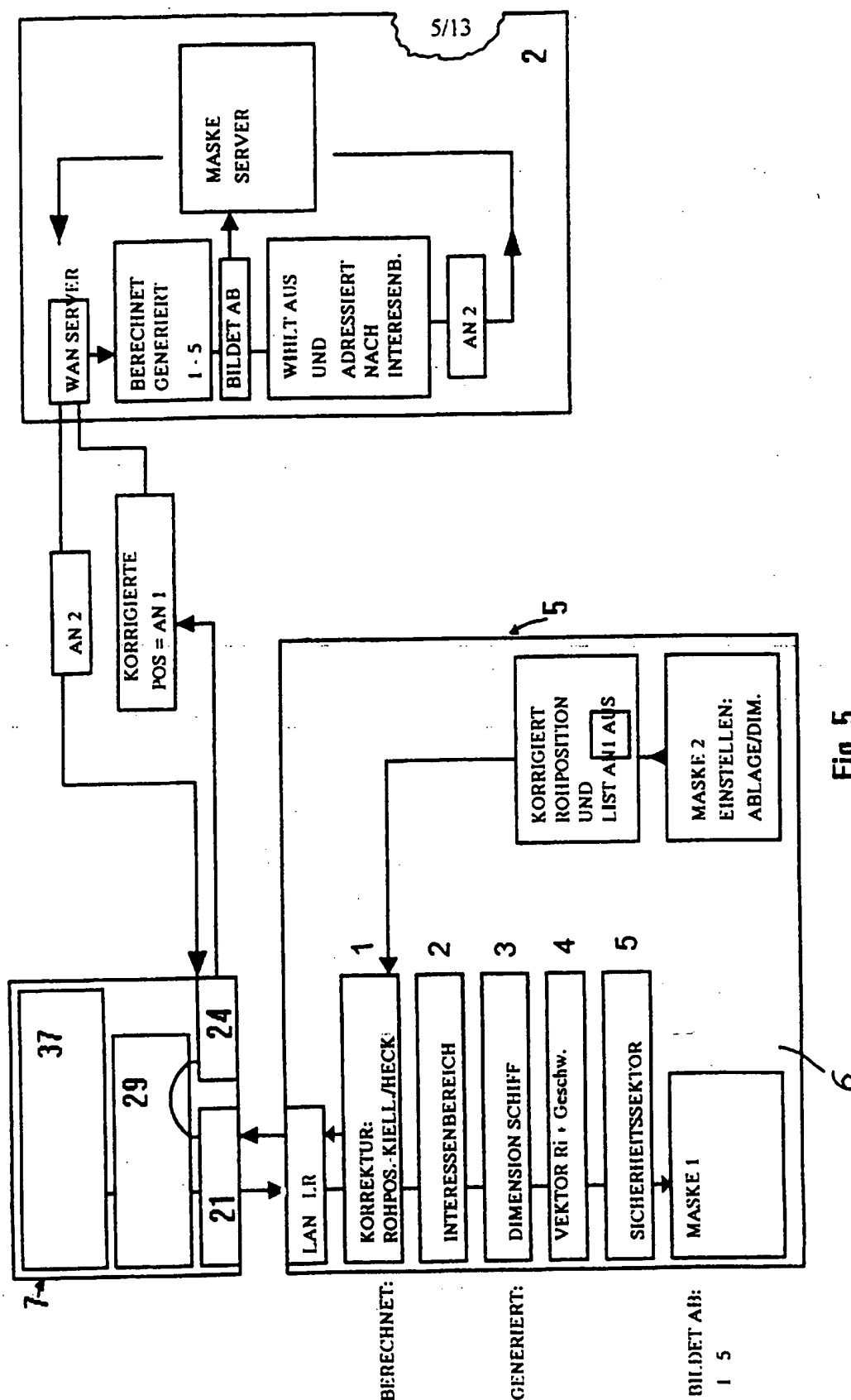


Fig. 5

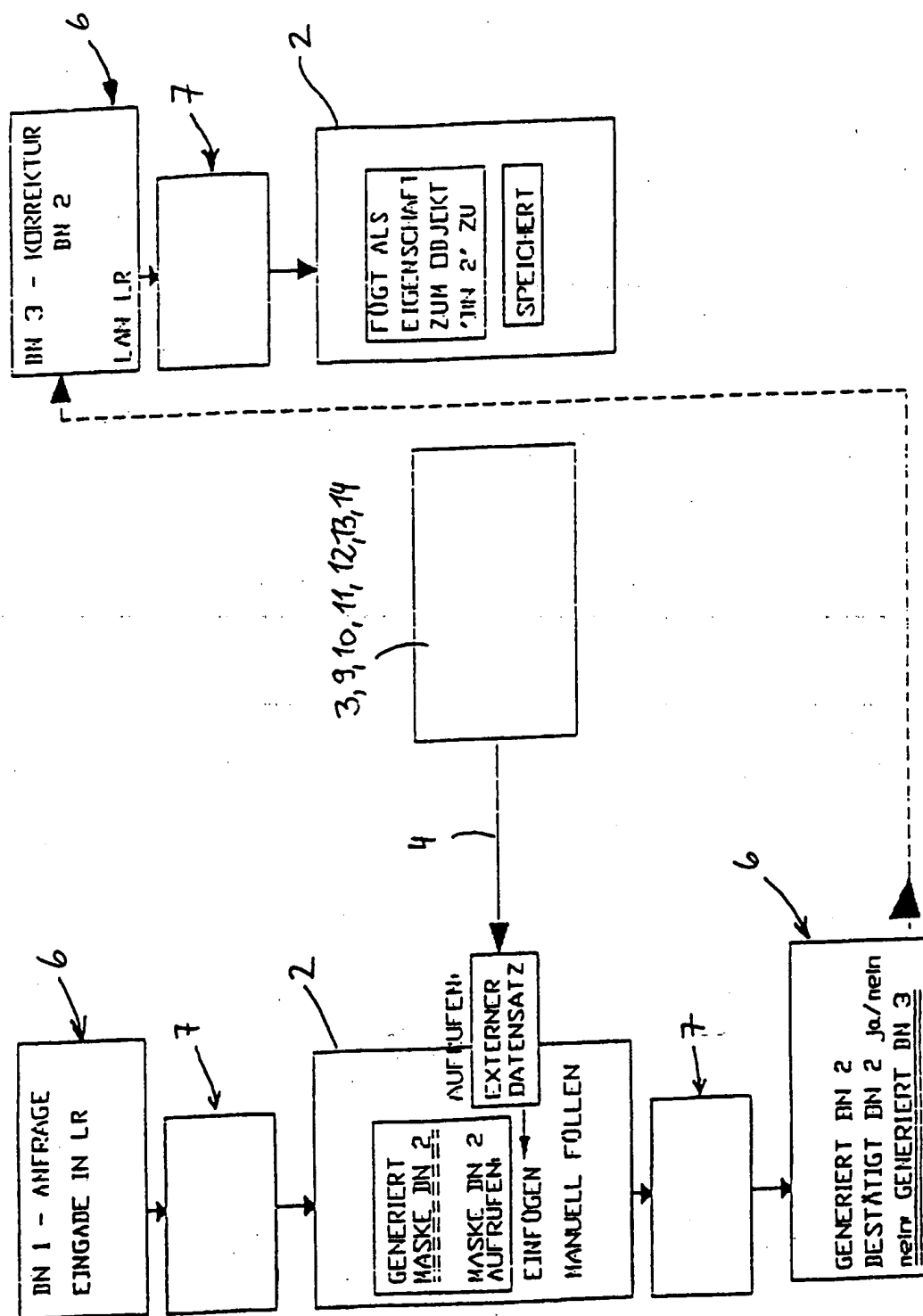


Fig. 6

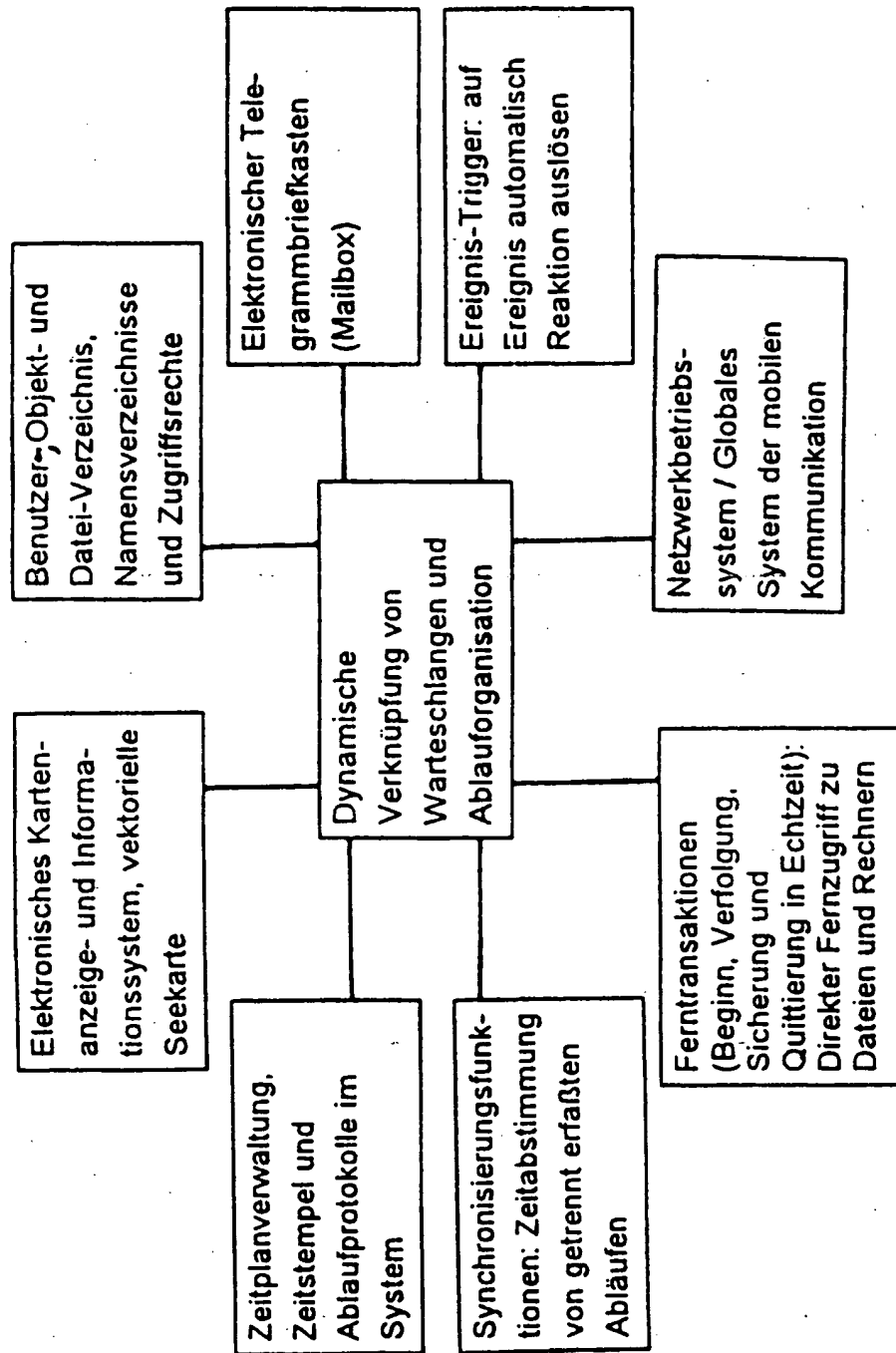


Fig. 7

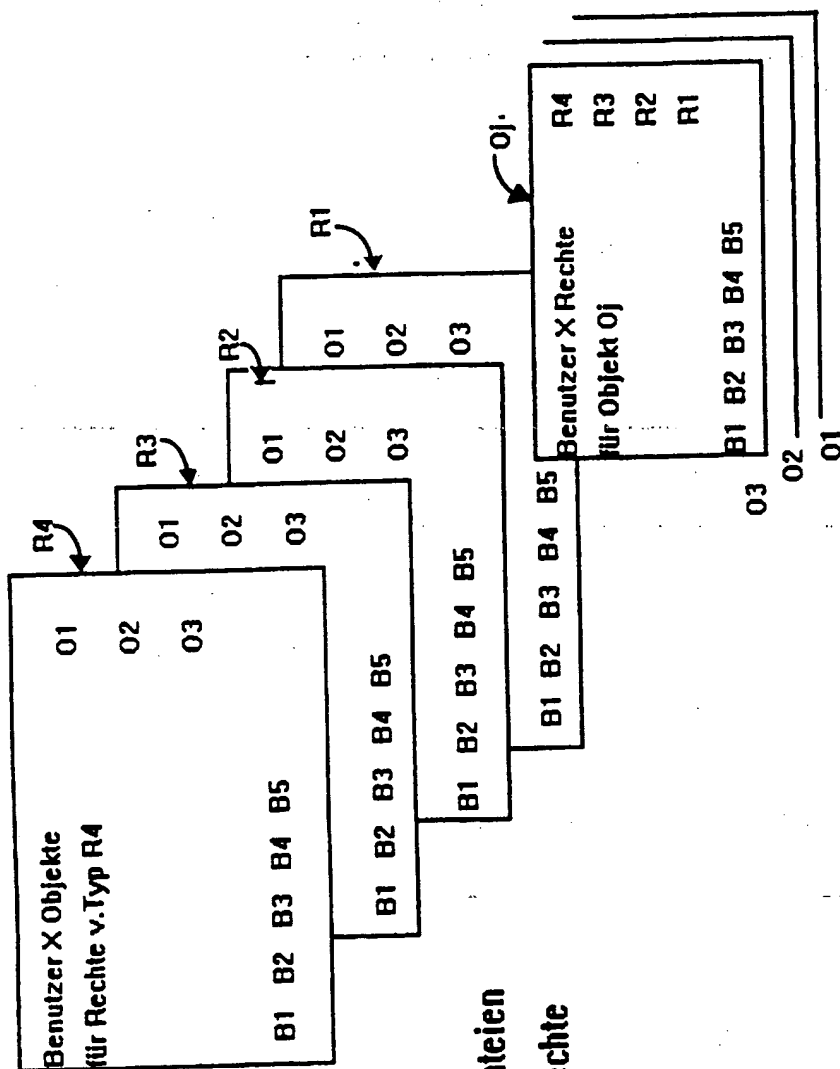


Fig. 8

Kartesische

Verknüpfungs-

Matrizen

Bi=5 Benutzer

Oj=3 Objekte & Dateien

Rk=4 Zugangs-Rechte

Kartesische Verknüpfungsmatrizen zwischen  
Objekten, Attributen und Ereignissen, welche  
die Werte dieser Attribute beim Objekt ändern

9/13

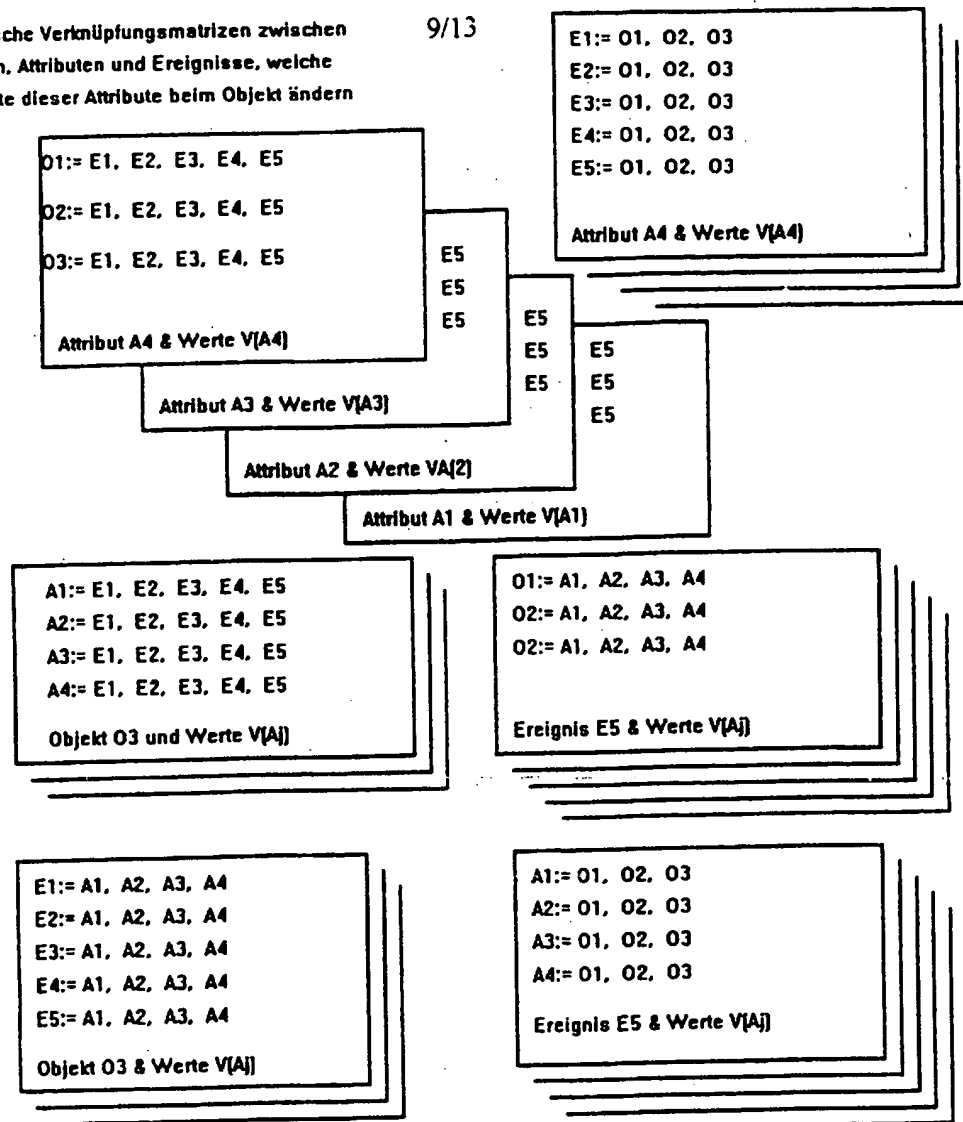


Fig. 9

10/13

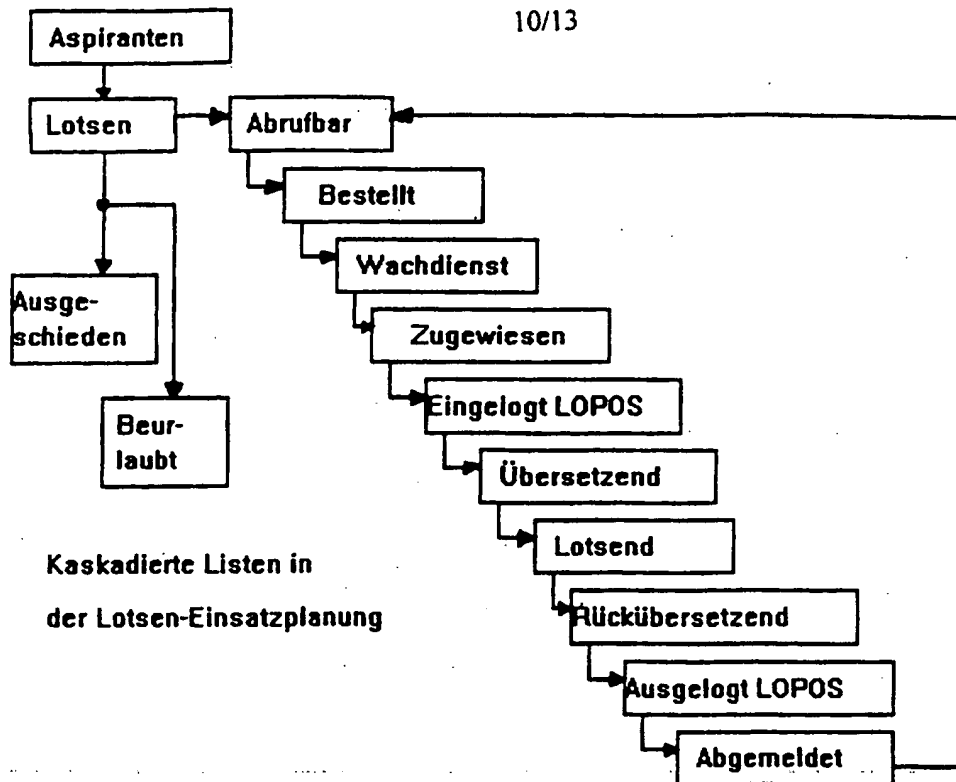


Fig. 10



11/13

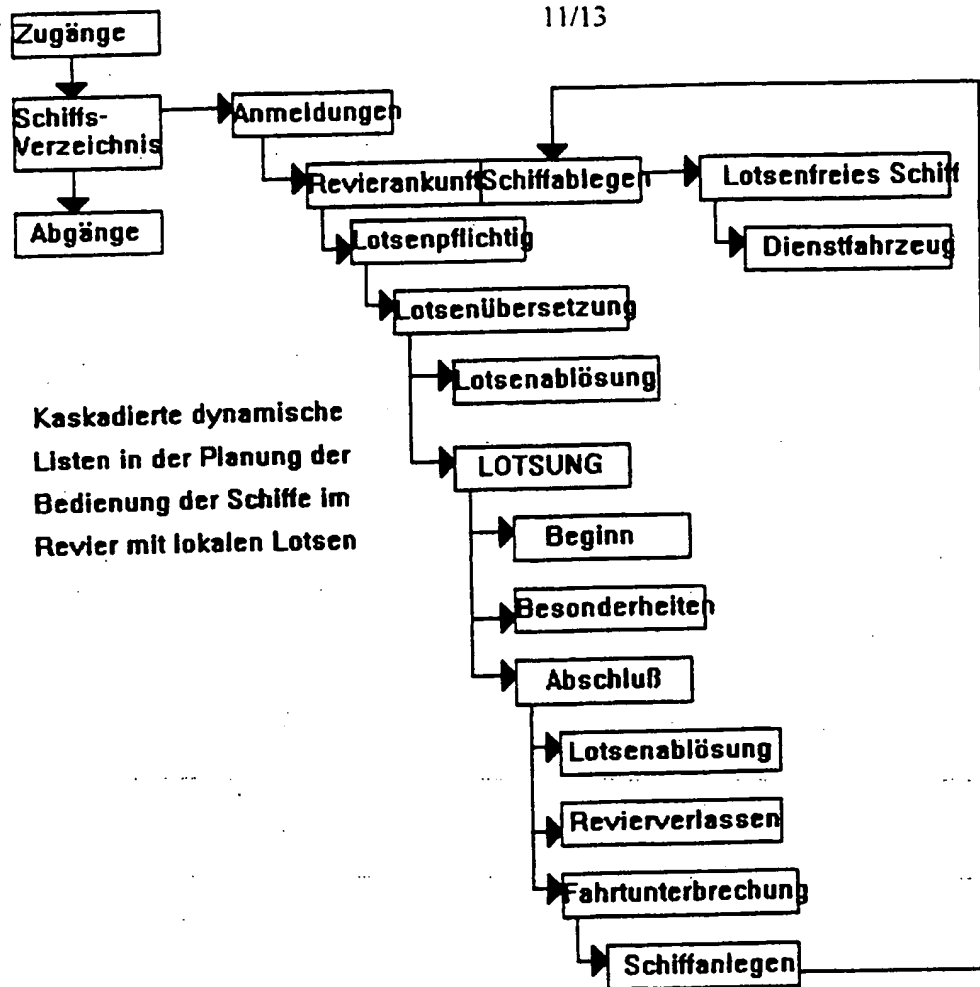
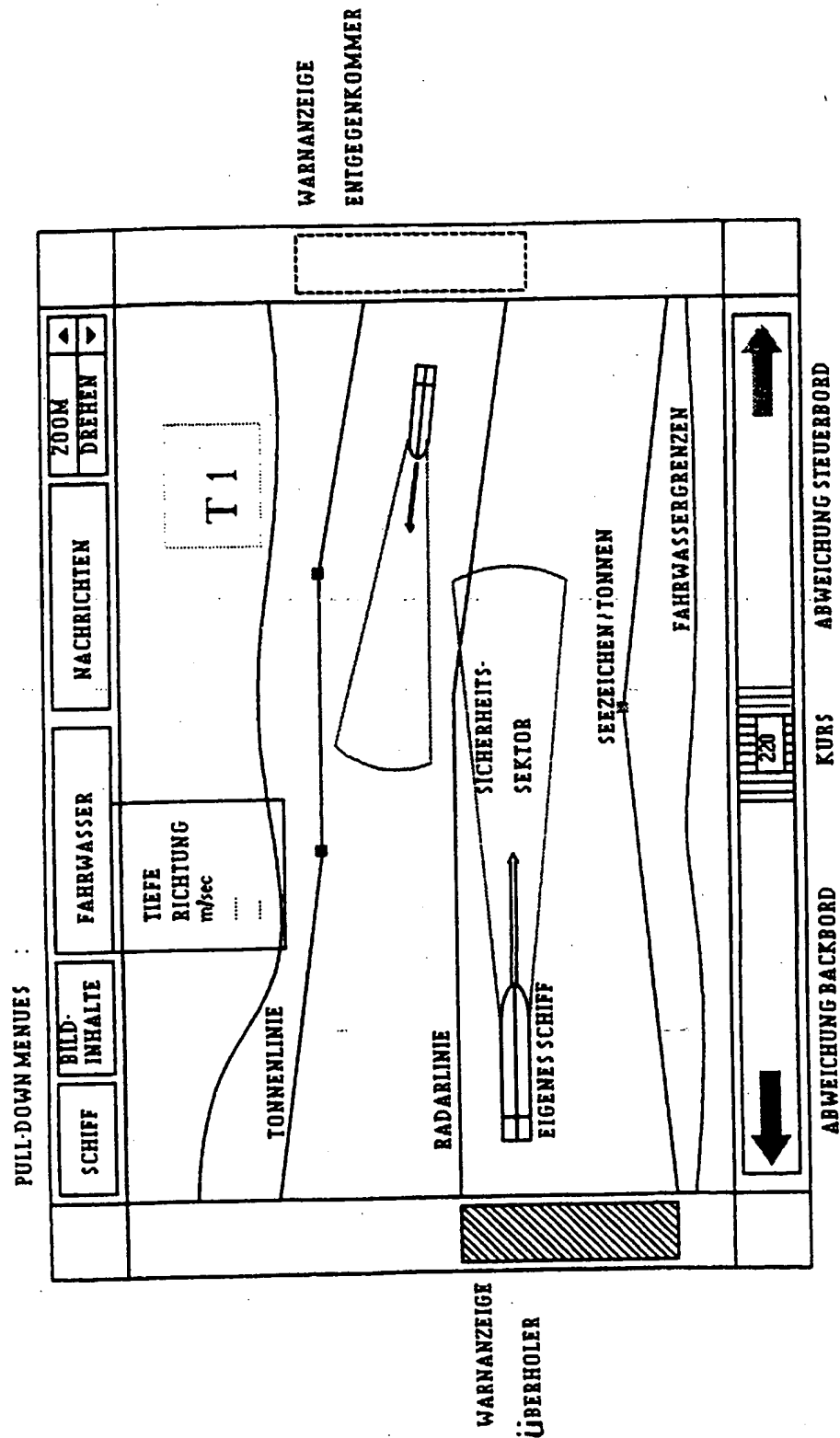


Fig. 11



**Fig. 12**

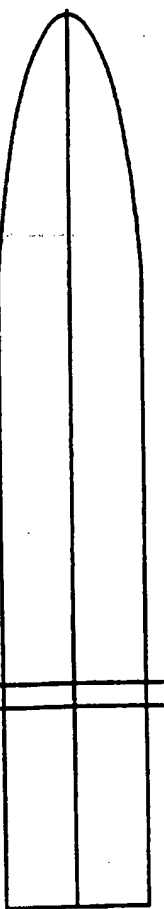
SCHIFF		ZURÜCK	
NAME <input type="text"/> FRZ <input type="text"/>			
<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="text-align: center; margin-right: 10px;"> ← ← </div> <div style="text-align: center; margin-right: 10px;"> LAGE DER BRÜCKE ↑ </div>  </div>			
ENTF. GPS - KIELLINIE <input type="text"/> m			
LÄNGE <input type="text"/> m BREITE <input type="text"/> m			
Tiefgang <input type="text"/> Squat 1 <input type="text"/> Squat 2 <input type="text"/>			

Fig. 13

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter national Application No  
PCT/EP 96/04715

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 6 G08G3/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 6 G08G G01C B63B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	IEEE SPECTRUM, vol. 31, no. 12, 1 December 1994, pages 24-31, XP000495413 "NAVIGATING CLOSE TO SHORE" see figure 5	1-30
A	--- AUTOMATISIERUNGSTECHNISCHE PRAXIS - ATP, vol. 35, no. 10, 1 October 1993, pages 543-552, XP000408731 GILLES E D ET AL: "AUTOMATISIERUNG DES SCHIFFSVERKEHRS AUF WASSERSTRASSEN AUTOMATION OF THE TRAFFIC ON WATERWAYS" see the whole document	1-30
A	--- EP 0 562 940 A (THOMSON CSF) 29 September 1993 see figures 1,2	1-30
	--- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

- \* "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \* "E" earlier document but published on or after the international filing date
- \* "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \* "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \* "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\* "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\* "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\* "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\* "A" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

25 February 1997

Date of mailing of the international search report

18. 03. 97

Name and mailing address of the ISA  
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+ 31-70) 340-3016

Authorized officer

Crechet, P

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 96/04715

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>EP 0 154 018 A (PRAKLA SEISMOS GMBH) 11  September 1985  cited in the application  -----</p>	

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 96/04715

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0562940 A	29-09-93	FR 2689282 A	01-10-93
		CA 2092249 A	28-09-93
		JP 6131600 A	13-05-94
		US 5404135 A	04-04-95
-----			
EP 0154018 A	11-09-85	DE 3400602 A	18-07-85
-----			

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inter- nales Aktenzeichen

PCT/EP 96/04715

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 6 G08G3/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationsymbole)

IPK 6 G08G G01C B63B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	IEEE SPECTRUM, Bd. 31, Nr. 12, 1.Dezember 1994, Seiten 24-31, XP000495413 "NAVIGATING CLOSE TO SHORE" siehe Abbildung 5	1-30
A	--- AUTOMATISIERUNGSTECHNISCHE PRAXIS - ATP, Bd. 35, Nr. 10, 1.Oktober 1993, Seiten 543-552, XP000408731 GILLES E D ET AL: "AUTOMATISIERUNG DES SCHIFFSVERKEHRS AUF WASSERSTRASSEN AUTOMATION OF THE TRAFFIC ON WATERWAYS" siehe das ganze Dokument	1-30
A	--- EP 0 562 940 A (THOMSON CSF) 29.September 1993 siehe Abbildungen 1,2 --- -/-	1-30



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- \* "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \* "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- \* "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- \* "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- \* "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\* "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\* "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\* "Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

25. Februar 1997

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

18. 03. 97

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patendaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+ 31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Beauftragter

Crechet, P

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inter nales Aktenzeichen

PCT/EP 96/04715

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>EP 0 154 018 A (PRAKLA SEISMOS GMBH)  11.September 1985  in der Anmeldung erwähnt  -----</p>	



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 96/04715

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0562940 A	29-09-93	FR 2689282 A	01-10-93
		CA 2092249 A	28-09-93
		JP 6131600 A	13-05-94
		US 5404135 A	04-04-95
-----			
EP 0154018 A	11-09-85	DE 3400602 A	18-07-85
-----			

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☒ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**